

EL TRABAJO COOPERATIVO, LA UTILIZACIÓN DE MATERIAL CONCRETO Y LA  
SIMULACIÓN DIGITAL COMO ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN PARA EL  
DESARROLLO DEL PENSAMIENTO GEOMETRICO



ALEXANDRA MILENA PACHECO CAMARGO

ALEXANDER PÁEZ OTERO

**Trabajo final presentado como requisito para optar título de:**

MAGISTER EN EDUCACIÓN CON ENFASIS EN PENSAMIENTO MATEMATICO

**Asesora**

Mg. EVELYN DEL CARMEN ARIZA MUÑOZ

**Universidad del Norte**

**Barranquilla – Atlántico**

2017

**"El trabajo cooperativo, la utilización de material concreto y la simulación digital como estrategias de innovación para el desarrollo del pensamiento geométrico".**

**Autores:** Pacheco Camargo Alexandra Milena. - Páez Otero Alexander.

Institución Educativa Distrital Pablo Neruda. - Escuela Normal Superior "La Hacienda" de Barranquilla.

**Asesora:** Mg. Evelyn Ariza.

Barranquilla, junio de 2017.

## Dedicatoria

La vida está llena de metas, por las cuales trabajamos con esmero y dedicación. Hoy he alcanzado una de ellas, triunfo que quiero compartir y dedicar con amor a las personas que me quieren y me apoyan.

A Dios infinitas gracias por iluminarme y darme la sabiduría necesaria para lograr la culminación de mis estudios.

A mi hija Daniela Alexandra por soportar mis ausencias y por ser la razón fundamental para alcanzar la meta propuesta, que con paciencia supiste acompañarme en este proceso.

A mi compañero de investigación Alexander Páez Otero por su esfuerzo, comprensión y responsabilidad en la realización de esta propuesta de innovación.

A mis amigos y familiares quienes me impulsaron cada día a salir adelante para hoy ver materializado todos mis propósitos en este trabajo.

A mis estudiantes y a toda la comunidad educativa del colegio Comunitario Distrital Pablo Neruda por participar en esta propuesta de innovación.

Gracias por su apoyo y confianza.

Alexandra Milena Pacheco Camargo.

---

A Dios por haberme permitido alcanzar este importante logro, por sustentarme con sus sabias palabras y con toda clase de bien, por regalarme cada día de su gracia, bondad y amor.

A mis padres, Esther Otero y Teófilo Páez, por los valores que me inculcaron, por la fortuna de tenerlos a mi lado y por su apoyo incondicional.

A mi esposa Ana María Anaya a quien amo y recibo de su amor, la cual con sus consejos y entrega fue un soporte vital para que no desfalleciera y alcanzara la meta.

A mis hijas Stephanie, Laura y Keren por quienes lucho para brindarles un futuro mejor.

A mi compañera de proyecto Alexandra Pacheco por su paciencia, capacidad de gestión e interés por conseguir los objetivos trazados en la presente propuesta de innovación pedagógica.

A mis docentes de la universidad del Norte, amigos y familiares quienes con sus palabras de aliento me motivaron a recorrer y llegar al final de la ruta que me había trazado.

A mis estudiantes y a toda la comunidad educativa de la escuela Normal Superior “La Hacienda” por participar en la presente propuesta de innovación.

Alexander Páez Otero.

## Tabla de contenido

Autobiografías.....	1
Alexandra Milena Pacheco Camargo.....	1
Alexander Páez Otero.....	2
Autodiagnóstico de la Práctica pedagógica y Planteamiento del Problema.....	5
Justificación.....	15
Objetivos.....	18
Objetivo general.....	18
Objetivos específicos.....	18
Marco teórico.....	19
Recorrido Histórico de las matemáticas en Colombia.....	19
La ejercitación.....	25
El razonamiento.....	25
El razonamiento lógico – matemático.....	25
Importancia de la geometría.....	26
Aprendizaje cooperativo.....	34
Seleccionar objetos y material didáctico.....	38
La conformación de los grupos.....	38
La disposición en el aula.....	39
Asignación de roles.....	39
Especificar los objetivos de la clase.....	39
Explicar la tarea y la interdependencia positiva.....	39

Evaluar el aprendizaje.....	39
La interdependencia positiva.....	40
Habilidades sociales.....	41
Material manipulativo.....	42
Las Tic y la educación.....	43
La modelación.....	46
Propuesta de innovación.....	48
Contexto de aplicación.....	48
Planeación de la innovación.....	48
Evidencias de la aplicación parcial o total de la propuesta de innovación.....	51
Resultados.....	52
Reflexión sobre la práctica realizada.....	56
Conclusiones.....	57
Recomendaciones.....	60
Referencias.....	61
Lista de anexos.....	64

## **El trabajo cooperativo, la utilización de material concreto y la simulación digital como estrategias de innovación para el desarrollo del pensamiento geométrico.**

### **Autobiografías**

#### **Alexandra Milena Pacheco Camargo**

Mi nombre es Alexandra Milena Pacheco Camargo, nací el 11 de febrero de 1979, vivo en Barranquilla, pero nací en el municipio de Suán donde son oriundos mis padres. Tengo una hija de 14 años llamada Daniela Rodríguez Pacheco, quien es el motor de mi vida y por la que lucho todos los días para que tenga lo necesario y sea una niña feliz. Inicié mis estudios de secundaria en el colegio Francisco José de caldas; pero mi madre me retiró de la escuela para cumplir su sueño, que yo fuera maestra. Me retiró cuando inicié octavo grado y fue cuando ingresé a la Normal Mixta de la Costa Norte, donde recibí el título de bachiller pedagógico en el año de 1995.

Al principio fue una experiencia traumática para mí porque no quería ser maestra, pero mi mamá se convirtió en alguien muy persistente e hizo todo lo posible para que yo cumpliera su sueño. Las largas jornadas de estudio y los días de traspasos hacían más difícil mi paso por la Normal. Sin embargo, poco a poco me fui adaptando a la doble jornada escolar y llegó un momento en que le encontré sentido a lo que estaba estudiando y me enamoré de la profesión de ser docente.

A la Normal le debo mucho y en ella aprendí todos los elementos pedagógicos, didácticas, metodologías, que hasta el día de hoy pongo en práctica. La manera como elaborar una clase, hasta la forma como escribir en el tablero se lo debo a esta institución de la cual estoy muy agradecida. Ahí empezó a tener forma mi proyecto de vida y me propuse desde ese momento

continuar preparándome para lograr mi gran meta de ser una excelente maestra y contribuir desde mi práctica a fortalecer los aprendizajes de los estudiantes.

Al terminar los estudios en la Normal inicié como maestra a los 16 años en una institución privada, y a pesar de ser menor de edad me dieron la oportunidad de ejercer mi labor. Luego con muchos sacrificios ingresé a la universidad del Atlántico donde me gradué como licenciada en Educación Básica con énfasis en matemáticas en el año 2005, desde ese entonces he ejercido mi profesión en instituciones públicas y privadas. Mi mayor sueño en ese momento, era poder hacer una especialización en didácticas de las matemáticas y que fuera en una universidad de alta calidad académica. Sin embargo, traté por todos los medios de realizar mi sueño, pero por problemas de salud y complicaciones en el momento de dar a luz a mi hija Daniela tuve que suspender cualquier actividad académica; hasta que se me presentó la oportunidad de ingresar a una de las universidades más prestigiosas de Barranquilla y con un alto nivel académico.

A través de las becas ofrecidas por el Ministerio de Educación Nacional ingresé a la universidad del Norte donde adelanto estudios de Maestría en pensamiento matemático y donde me han aportado elementos pedagógicos indispensables para fortalecer mi labor como docente.

Actualmente aplico mi propuesta de investigación basada en estrategia de trabajo cooperativo para fortalecer el pensamiento geométrico en el Colegio Comunitario Distrital Pablo Neruda donde ejerzo mi labor como docente con estudiantes de educación básica primaria.

### **Alexander Páez Otero**

Nací el primero de mayo del año 1974 en barranquilla, en una familia de padres emprendedores, a los cuales quiero y les estoy profundamente agradecido, ellos me inculcaron tanto valores como amor por el trabajo y el estudio, desde niño demostré habilidades kinestésicas

o talento para jugar al fútbol, aunque no tomé esta profesión llegué a jugar en equipos importantes de la ciudad e incluso a jugar partidos preliminares en el estadio metropolitano, más tarde al finalizar el bachillerato deseaba ser ingeniero electrónico pero por motivos económicos logré sólo ingresar al SENA, estudié ahí tres años y me gradué como técnico en electrónica industrial en el año de 1994. En septiembre de ese mismo año ingreso a la empresa de telecomunicaciones de barranquilla, y pasados algunos años me casé con mi amada esposa, en 1998, una mujer inteligente y trabajadora (Docente - coordinadora), con quien vivo y tengo tres hijas a las cuales amamos y hemos educado bajo el temor de Dios. Laboré en esta empresa por 10 años, llegando a aprovechar los beneficios convencionales que ofrecía, entre ellos el de la beca de estudios, la cual me permitió ingresar a la universidad autónoma del Caribe donde culminé mis estudios como ingeniero de sistemas, graduándome en marzo del año 2003, durante mi paso por esta empresa Dios coloca una gracia especial sobre mi vida, llegando a obtener varios ascensos y reconocimientos por mi responsabilidad y competencia laboral.

Posteriormente la empresa es liquidada y quedo cesante en el año 2004, este hecho incide favorablemente en mi vida porque me acerca a Dios, obteniendo por su infinita gracia, el milagro del nuevo nacimiento, constituyéndome así en un hijo de Dios, siendo este el logro más importante que he alcanzado en toda mi vida, pues a pesar de haber obtenido más logros que fracasos mi vida sólo tuvo sentido cuando me convertí a Jesucristo.

Luego se me presenta la posibilidad de concursar para el cargo de docente de tecnología e informática, posición que asumo desde el día 7 de septiembre del año 2005 hasta el día de hoy, primero en el bachillerato de Suán y desde el 19 de enero del 2007 en la escuela Normal Superior "La Hacienda" de Barranquilla, desde el inicio asumo esta nueva labor como una gran oportunidad de Dios para tocar con su palabra el corazón de los niños y jóvenes a través de una



reflexión al inicio de la jornada, además de brindarles la educación y competencias que ellos necesitan en las áreas del saber que he orientado, tecnología y matemáticas, para mí este fue un gran reto, porque me permitió crecer a nivel personal y profesional, llegando a enamorarme tanto de la profesión que he realizado diversas capacitaciones, cursos, diplomados, especialización y actualmente esta maestría. Estudios que me han hecho crecer y adquirir esas herramientas que tanto necesito para brindar cada día una mejor atención a mis estudiantes.

Mi día a día en la escuela está enmarcado dentro de un ambiente donde la interacción docente – estudiante es bidireccional sobre la base de la empatía. Con reflexiones diarias, diálogo constante, preguntas para desarrollar el pensamiento, trato siempre de despertar en mis estudiantes el interés por la temática a desarrollar. Del mismo modo, el proceso evaluativo que imparto va encaminado siempre al afianzamiento de las fortalezas y al mejoramiento de las debilidades haciendo uso de la gama de recursos físicos y tecnológicos que ofrece el mundo actual. Por eso, el tipo de evaluación que procuro desarrollar es la formativa, tanto en el aspecto moral, comportamental como el aspecto cognitivo y expresivo, con seguimiento continuo de los procesos, preguntas en clases, pasadas al tablero, evaluaciones escritas, talleres, revisión de cuadernos o libro, retroalimentación y oportunidades de mejora, etc.

Mi compromiso con respecto a los estudios que estoy adelantando es desarrollar y aplicar durante mis encuentros pedagógicos material didáctico concreto y digital que propicie un aprendizaje significativo en mis estudiantes de quinto de primaria de la escuela normal superior "La Hacienda", estas actividades los fortalecerán y apropiarán de conocimientos que favorezcan el desarrollo de su pensamiento matemático.

## **Autodiagnóstico de la Práctica pedagógica y Planteamiento del Problema**

En el apartado anterior hemos realizado una breve explicación sobre nuestro día a día en las escuelas en donde laboramos. Es evidente que a pesar que colocamos todo nuestro empeño por impartir una educación de calidad, todavía no alcanzamos a desarrollar el aprendizaje significativo y por competencias que nuestra sociedad necesita. Por lo tanto, somos conscientes en reconocer que el autodiagnóstico revela que algunas de nuestras debilidades están mayormente focalizadas en el escaso uso de material concreto y la simulación o acercamiento de los conceptos con la realidad, situación que preocupa dado que en estas edades, estudiosos de la educación recomiendan que la formación básica primaria debe estar mediada por el uso de material concreto y las tecnologías de la información, con el fin de que los niños en esta etapa de su desarrollo cognitivo puedan comprender diversos esquemas mentales que el docente le expone, y de esta manera mediante el contacto directo con material didáctico o diversos objetos de aprendizaje, pueda lograr una correcta apropiación del conocimiento (Canals, 2007)

En este mismo sentido, es importante destacar que al describir los niveles de desarrollo del aprendizaje de las matemáticas exponen que en el preescolar el aprendizaje es motivacional, por tanto a los niños se les debe orientar mediante actividades lúdicas. Además, opinan que en los niveles de básica primaria (1° a 5° grado) el aprendizaje o estructuración del pensamiento matemático en los niños debe ser mediado por la manipulación de objetos y la simulación de la realidad. En los niveles de básica secundaria (6° a 9° grado) se debe utilizar mucha representación de la información debido a que los estudiantes en este nivel tienen un pensamiento matemático más maduro y estructurado y que en la media (10° y 11° grado) se trabaja con símbolos o fórmulas matemáticas (Godino, Batanero, Font, 2003).

El anterior planteamiento no sólo se basó en apreciaciones testimoniales de algunos miembros de la comunidad educativa, sino también en las pruebas estandarizadas para medir la calidad de la educación en nuestro país como son la prueba Saber y el ISCE. A continuación, se presenta la información correspondiente a las pruebas saber matemáticas del año 2016 a los niños de 5 grado de la institución educativa Pablo Neruda y la Escuela Normal Superior la Hacienda.

Tabla 1

*Resultados prueba Saber 5° 2016 Colegio Comunitario Distrital Pablo Neruda*



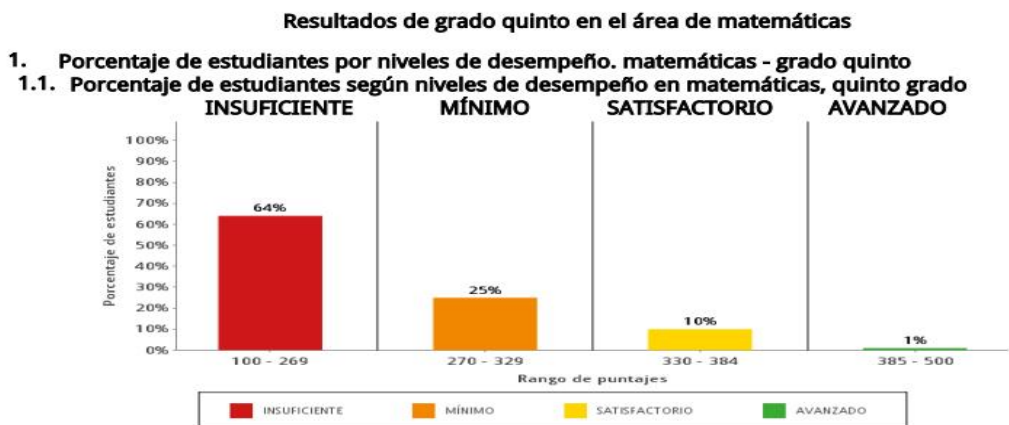
saber 3, 5, 7 y 9



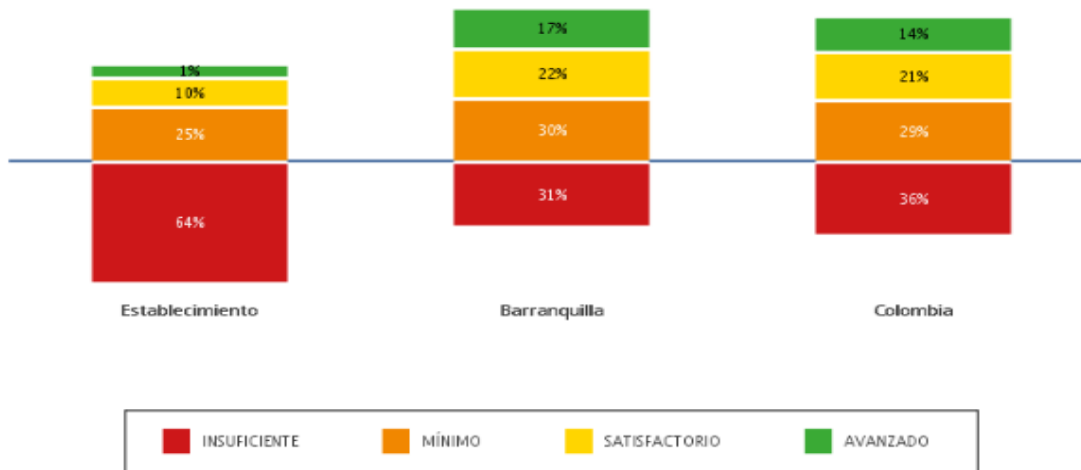




**Establecimiento educativo: COLEGIO COMUNITARIO DISTRITAL PABLO NERUDA**  
**Código DANE: 308001011451**  
 Fecha de actualización de datos: domingo 30 de abril 2017



1.2. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en el establecimiento educativo, la entidad territorial certificada (ETC) correspondiente y el país. Matemáticas - grado quinto



Tomado de publicación de resultados Saber 3°, 5° y 9° Ministerio de Educación Nacional.

Según los datos suministrados en las gráficas anteriores se logró evidenciar claramente que el Colegio Comunitario Distrital Pablo Neruda presenta un nivel de desempeño insuficiente en las competencias matemáticas. En relación con los resultados, esta institución educativa obtuvo un promedio inferior al de la entidad territorial certificada y al de los establecimientos educativos del orden nacional. El nivel insuficiente del colegio Pablo Neruda está en un 64%, Barranquilla en un 31% y Colombia 36%. Sin embargo, también se pudo apreciar que dentro de las competencias evaluadas en la prueba Saber, las de mayor fortaleza fueron el razonamiento y la argumentación, mientras que las más débiles fueron las de comunicación, representación, modelación y resolución de problemas. Del mismo modo, se pudo determinar que de los cinco componentes matemáticos el más fuerte fue el geométrico - métrico y el de mayor debilidad el numérico variacional y aleatorio.

Cabe señalar que a pesar del resultado arrojado en el informe de la prueba Saber sobre la fortaleza del componente geométrico - métrico en el Colegio Comunitario Pablo Neruda se pudo establecer que existen falencias específicas en algunos aprendizajes relacionados a continuación:

- En la competencia de comunicación se observó que el 63% de los estudiantes no identifica unidades tanto estandarizadas como no convencionales apropiadas para diferentes mediciones ni establecen relaciones entre ellas. También se evidenció que el 55% de los estudiantes no describe ni interpreta datos relativos a situaciones del entorno escolar.
- En la competencia de razonamiento, el 72% de los estudiantes no compara ni clasifica objetos tridimensionales o figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes y propiedades. También se identificó que el 65% de los estudiantes no reconoce nociones de paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos, ni los usa para construir figuras planas y sólidos, y finalmente, un 62% de los estudiantes no relaciona objetos tridimensionales, ni sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos.
- En la competencia de resolución de problemas, se evidenció que un 63% de los estudiantes no utiliza relaciones ni propiedades geométricas para resolver situaciones de medición, y un 59% de ellos no usa representaciones geométricas ni establece relaciones entre ellas para solucionar problemas.

Tabla 2

*Resultados prueba Saber 5° 2016 Escuela Normal Superior la Hacienda*

Establecimiento educativo: ESCUELA NORMAL SUPERIOR LA HACIENDA

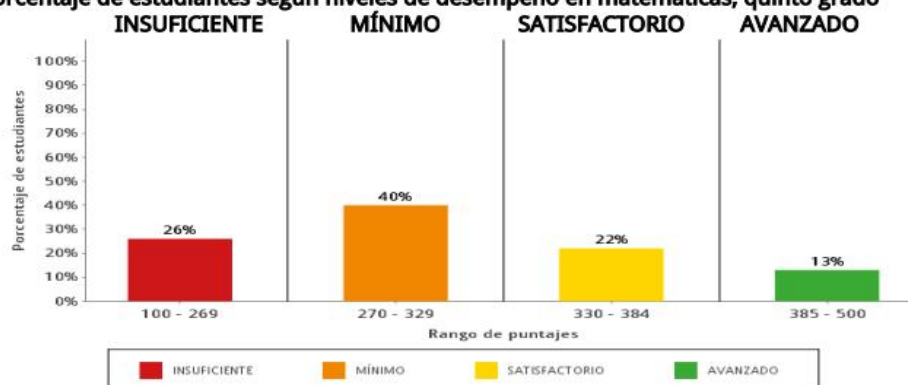
Código DANE: 108001001821

Fecha de actualización de datos: domingo 30 de abril 2017

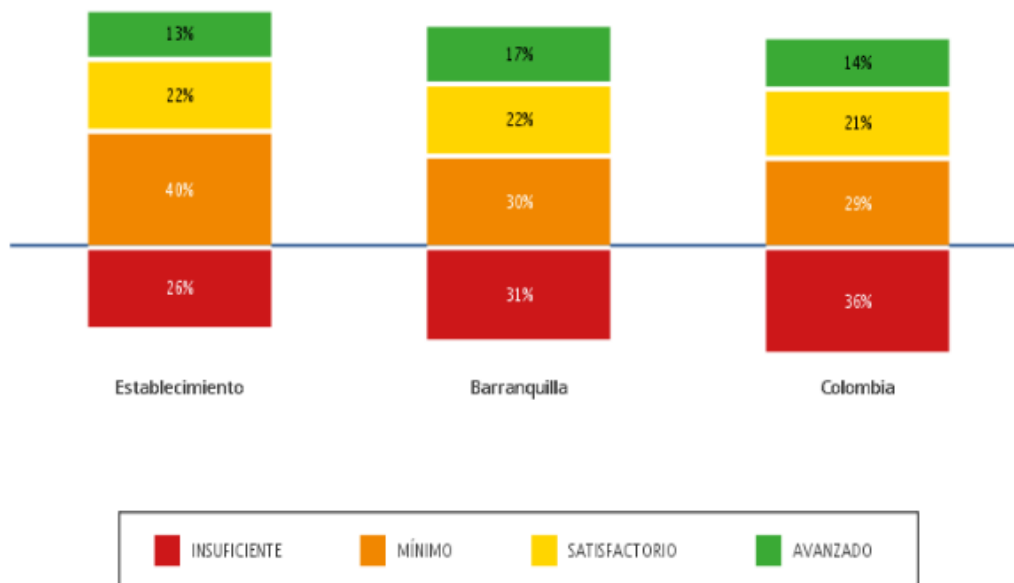
### Resultados de grado quinto en el área de matemáticas

#### 1. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño. matemáticas - grado quinto

##### 1.1. Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas, quinto grado



##### 1.2. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en el establecimiento educativo, la entidad territorial certificada (ETC) correspondiente y el país. Matemáticas - grado quinto



Tomado de publicación de resultados Saber 3°, 5° y 9° Ministerio de Educación Nacional.

Con respecto a la Escuela Normal Superior la Hacienda, las gráficas muestran que esta institución educativa presenta un nivel de desempeño similar al de la entidad territorial

certificada a la cual pertenece y a la de nivel nacional. El nivel de insuficiencia de esta escuela corresponde a un 26%, Barranquilla a un 31% y Colombia a un 36%. Del mismo modo, se pudo apreciar que una de las fortalezas de esta institución se encuentra en la comunicación, representación y modelación. Además, se observó un desempeño similar en las competencias de razonamiento, argumentación, planteamiento y resolución de problemas. También se identificó que en comparación con los establecimientos que presentan un puntaje promedio similar al de esta escuela en el área y grado evaluado, el establecimiento es fuerte en el componente numérico-variacional y aleatorio, y débil en el geométrico - métrico.

Teniendo los resultados obtenidos por aprendizajes, observamos las siguientes debilidades en el componente geométrico:

- En la competencia de comunicación el 48% de los estudiantes no identifica unidades tanto estandarizadas como no convencionales apropiadas para diferentes mediciones ni establece relaciones entre ellas.
- En la competencia de razonamiento se refleja que:
  - ✓ El 50% de los estudiantes no compara ni clasifica objetos tridimensionales o figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes y propiedades.
  - ✓ El 48% de los estudiantes no conjetura ni verifica los resultados de aplicar transformaciones a figuras en el plano.
  - ✓ El 46% de los estudiantes no describe ni argumenta acerca del perímetro y el área de un conjunto de figuras planas cuando una de las magnitudes se fija.

- ✓ El 43% de los estudiantes no reconoce nociones de paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos ni los usa para construir y clasificar figuras planas y sólidos.
- En la competencia de resolución de problemas se evidencia que el 75% de los estudiantes no utiliza relaciones ni propiedades geométricas para resolver problemas de medición. Además, el 44% no usa representaciones geométricas ni establece relaciones entre ellas para solucionar problemas.

Si se compara la situación del Colegio Comunitario Distrital Pablo Neruda con la de la Escuela Normal Superior la Hacienda, se evidencia que la segunda muestra un avance significativo reflejado en la gráfica con un porcentaje del 13%, ubicándola en el nivel avanzado.

Con estos instrumentos gráficos y de medición de la calidad de la educación podemos evidenciar que en nuestras escuelas existe un problema en cuanto al proceso de enseñanza aprendizaje del pensamiento matemático que veníamos desarrollando con nuestros estudiantes. Por eso, teniendo en cuenta la información suministrada en las gráficas en cuanto a los resultados de las pruebas saber 5° y apoyados en nuestra experiencia como docentes y la realidad que enfrentamos a diario, podemos decir que en nuestras escuelas existen dificultades tanto en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemáticas como en los saberes de esta ciencia, los cuales se evidencian en los bajos resultados obtenidos en el desarrollo de competencias.

En el caso de la Normal La Hacienda, la debilidad encontrada fue el componente geométrico métrico, representación y modelación. Es por ello que se hace necesario, a través de acciones pedagógicas, replantear el plan de área y las estrategias de aula para lograr que esta



debilidad se convierta en una fortaleza para la institución. No obstante, el Colegio Comunitario Distrital Pablo Neruda mostró como fortaleza el componente antes mencionado.

A pesar de esa fortaleza, en las competencias de comunicación, resolución, representación y modelación se evidenciaron dificultades al responder las preguntas de este tipo relacionadas con el componente geométrico. Cabe señalar que existen una serie de situaciones que se evidencian en el aula de clases, que agudizan la problemática y fueron detectadas con observaciones de clases, revisión del plan de área y encuestas dirigidas a docentes y estudiantes. Es por eso que se hace necesario empezar a revisar los modelos pedagógicos de las instituciones y adaptar las actividades, metodologías y estrategias de aprendizaje a las necesidades y al contexto real de los estudiantes.

El docente, encargado de planificar las actividades, estructurar su plan de área y su práctica de aula, debe garantizar la motivación y el gusto por aprender con acciones que fortalezcan el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes. Es claro que una de la mayores falencias que hemos encontrado en la práctica pedagógica, es el poco uso de material concreto y la escasa simulación de la realidad por parte de los estudiantes, pues la mayoría de los docentes utilizan un modelo pedagógico tradicionalista, en donde la oralidad y el uso del tablero, son los ejes centrales de la clase, acciones que han influido en la carencia de aprendizajes significativos que redundan de manera desfavorable en los resultados de las pruebas nacionales e internacionales en geometría y matemáticas, con mayor trascendencia en la primera, ya que esta ciencia ha venido siendo excluida del proceso de enseñanza. Sin embargo, el presente proyecto pretende darle ese lugar de privilegio que se merece ya que las matemáticas hacen parte de las áreas fundamentales del currículo por la importancia que tiene en la vida de los seres humanos por estar presente en innumerables momentos de la vida cotidiana.

Lo expuesto anteriormente sobre las matemáticas es sólo una mínima parte de todo aquello que realizamos cotidianamente, aunque en ocasiones lo hagamos de manera inconsciente. Ahora bien, se puede afirmar que la geometría es vital porque se debe potenciar desde las primeras edades escolares, pues según (Canals, 2007), la geometría debe ser aprendida intuitivamente, a partir de la vida cotidiana, ya que la geometría no procede de la nada; surge de todo aquello que nos rodea, y esto es algo que los alumnos deben comprender desde que empiezan a formarse. “Desde la experimentación con objetos concretos, el niño descubre paulatinamente aspectos de la forma complejos para él”, por ejemplo, cuando interioriza que la forma no depende de la posición que tengan los objetos; o ciertas propiedades de los cuerpos espaciales que no suelen ser muy trabajadas en los centros escolares.

Teniendo en cuenta todos los referentes descritos, así como también algunas encuestas realizadas a docentes y estudiantes, y el análisis de las pruebas saber que muestra el bajo promedio a nivel nacional del pensamiento geométrico-métrico en quinto grado, hemos llegado a la conclusión de que nuestros estudiantes presentan dificultades en competencias como la resolución de problemas, la comunicación, representación, modelación y se evidencio en la contestación de preguntas relacionadas con ese tipo de competencias. Además, se puede afirmar que los estudiantes no usan representaciones geométricas ni establecen relaciones entre ellos para solucionar problemas, no hacen uso de medidas para construir objetos geométricos, no reconocen nociones de paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos y mucho menos los usan para construir algunos cuerpos geométricos entre otros. Por esta razón, la presente propuesta de innovación proporcionará la solución a dicha problemática, la cual surge básicamente de las siguientes preguntas: ¿Están nuestros estudiantes comprendiendo la realidad y la forma como la geometría hace parte de nuestra vida cotidiana? (Para Maestros) y la pregunta que se deben

responder los estudiantes será: ¿Comprendes las distintas formas y operaciones que se realizan con los cuerpos geométricos?

Además surge una pregunta que fundamenta nuestro interés investigativo:

¿Es eficaz la metodología didáctica que se está utilizando para el mejoramiento de las competencias geométricas en los educandos de 5 grado de educación básica primaria de las escuelas Pablo Neruda y Normal Superior La Hacienda de Barranquilla?

## **Justificación**

La educación, como fenómeno social y derecho inalienable de los seres humanos, propende por el desarrollo integral desde sus diferentes dimensiones o esferas de desarrollo. Hablando de la integralidad del ser, (White, 1975) plantea que “la verdadera educación es el desarrollo armonioso de las facultades físicas, mentales y espirituales”. Desde esta concepción, y por todo lo planteado en el diagnóstico, surge la idea de implementar una estrategia pedagógica que permita el desarrollo integral del área de matemáticas haciendo énfasis en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría. Por esta razón, la ejecución de este proyecto sustentado con los aportes teóricos del aprendizaje cooperativo, la simulación digital y el uso de material concreto en el aula; adquiere un valor esencial dentro del ámbito educativo, ya que se convierte en una alternativa de solución pertinente y viable que busca fortalecer el pensamiento geométrico en los niños.

La importancia de este proyecto se puede evidenciar desde los beneficios que pueden adquirir tanto quienes lo ejecutan como quienes reciben el proceso de formación. La educación como vehículo de desarrollo social debe avanzar a la par de los vertiginosos cambios didácticos, tecnológicos, culturales, económicos y sociales que enfrenta la humanidad, todo ello con miras a responder a las demandas del presente siglo. Por eso, la enseñanza de la geometría requiere de la implementación de estrategias pedagógicas con fines formativos que generen aprendizaje significativo en contexto cotidianos, de manera que los niños puedan interactuar con la realidad social, espacial y geométrica, mejorando sus habilidades comunicativas al relacionarse con sus pares durante los procesos de manipulación del material concreto e interacción en entornos digitales. Teniendo en cuenta que el estudiante de hoy posee una gran competencia en el uso e implementación de la tecnología en su cotidianidad, se hace necesario también que los docentes

integren este potencial contextual en la construcción de nuevos conocimientos y la mejora de sus prácticas de aula. De esta manera, se trabajaría la integralidad del ser y se podría generar la transformación social reflejada en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de una determinada comunidad.

Por otro lado, cabe señalar que el desarrollo de este proyecto está encaminado con lo planteado en el artículo 20, inciso C de la Ley 115 de 1994 en relación con los objetivos generales de la educación básica que propende por “ampliar y profundizar el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana”. Del mismo modo, en el documento número 3 Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas se muestra la subdivisión del pensamiento matemático en el que se requiere del desarrollo del pensamiento espacial y de los sistemas geométricos como acciones claves dentro del proceso de aprendizaje y de formación integral del niño. Por lo anterior, este proyecto se puede convertir en un lineamiento a seguir que aporta a la enseñanza de las matemáticas sobre todo porque podría contrarrestar lo expresado por el gobierno colombiano en relación con los resultados de la prueba PISA 2015 en la que sólo se logró escalar 4 posiciones respecto a la prueba de 2012, aumentando 28 puntos en ciencias, 40 en lectura y sólo 20 en matemática, el cual se convierte en un referente a mejorar para comenzar a salir de los últimos lugares.

Por último, la disposición del docente para el desarrollo de las actividades con miras a fortalecer el pensamiento geométrico en los niños, es el único requisito que hace viable la ejecución de esta propuesta pedagógica. Las instituciones educativas poseen el recurso humano (docente-estudiantes), espacial (aulas de clase), tecnológico (Computadores portátiles, tables) y financiero para apoyar la creación de los simuladores digitales (software) y para la obtención del

material concreto sin tener en cuenta que muchos de estos serán diseñados por los estudiantes. Es por ello que el presente proyecto será una herramienta útil que promoverá en los niños el amor hacia la geometría, les permitirá mejorar los bajos índices de desempeño mostrados en esta disciplina y alcanzarán las competencias que se reflejarán en desempeños satisfactorios en las pruebas de estado.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Fortalecer el pensamiento geométrico utilizando como estrategia el trabajo cooperativo apoyado en la elaboración y uso de material concreto y la simulación digital.

### **Objetivos específicos**

1. Elaborar y manipular material concreto para el fortalecimiento del pensamiento geométrico.
2. Favorecer el desarrollo del pensamiento geométrico mediante el empleo de la simulación digital.
3. Generar habilidades académicas y sociales utilizando el aprendizaje cooperativo para el fortalecimiento del pensamiento geométrico.

## **Marco Teórico**

### **Recorrido Histórico de las matemáticas en Colombia**

Las exigencias de la sociedad actual se han visto permeadas por el deseo que tienen los gobiernos de mejorar día tras día en el tema de la educación. De allí que observemos que nuestro país se halla fijado metas claras que busquen responder a la demanda y a garantizar que los ciudadanos desarrollen competencias indispensables para enfrentar la era del conocimiento y la comunicación. Bajo esta premisa la educación colombiana está haciendo grandes esfuerzos por mejorar los índices de calidad educativa y garantizar que los ciudadanos reciban la formación adecuada para enfrentar los retos que la sociedad actual les exige.

En Colombia a inicios de la época de la república y hasta la década de los años setenta se vivió un breve periodo en donde las matemáticas fueron consideradas indispensables por dos grandes razones: La primera por su relación con el desarrollo de las capacidades de razonamiento lógico y los aportes que esta disciplina tiene en cuanto a los avances de la ciencia y la tecnología (Estándares MEN, 2006).

En esta época las matemáticas estaban basadas solo en contenidos y se les exigía a los estudiantes colombianos casi aprenderse de memoria una serie de fórmulas, teoremas y procedimientos algorítmicos. Pero esta se ha venido replanteando ya que el desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico y la preparación para la ciencia y la tecnología no son tareas exclusivas de las matemáticas ya que desde otras ciencias se vienen haciendo aportes significativos a los fines de la educación. (Estándares MEN, 2006).

Sin embargo, es de vital importancia conocer detalles de cómo han sido los avances de las matemáticas en la construcción de los currículos y podemos afirmar que ha estado caracterizada



por programas basados en contenidos, objetivos y actualmente basado en logros y competencias (Vasco, 2011).

Los programas por contenidos se implementaron en Colombia desde 1903-1963 puede decirse que todo este tiempo la enseñanza de las matemáticas se basaba únicamente en contenidos, se les daba prioridad a los conceptos que casi de memoria tenían que aprenderse los estudiantes. Los cambios en los contenidos de los programas escolares consistían en copiar de textos extranjeros y hacer cambios en la estructura de los temas y metodologías que iban apareciendo. Es decir, la enseñanza de las matemáticas se reducía copiar innovaciones curriculares de otros países que casi de manera obligatoria se les imponían a los educadores colombianos. En este periodo las escuelas no tenían autonomía para elaborar sus currículos y las innovaciones que se hacían venían de otros países.

En tiempos del presidente Alberto Lleras Camargo, en 1961 y 1962, cambia la situación por la llegada de los cuerpos de paz del presidente Kennedy a los ministerios de educación, salud y agricultura. (Vasco, 2011), donde se introdujo al país la tecnología educativa y la reforma que se hizo a través del decreto 1710 de 1963 y que culminó en 1993. De ahí en adelante se estableció la misión alemana que contribuyo en la elaboración de materiales y programas de enseñanza para la educación básica primaria y brindo la capacitación a los docentes.

El trabajo que ejerció la misión alemana fue elaborar unas parcelaciones de clase semana por semana que permitieron a los docentes comprender el proceso y ponerlo en práctica en el evento de la enseñanza. Con la presencia en Colombia de jóvenes voluntarios recién graduados de pregrado de los Estados Unidos, se logró trabajar desde los ministerios de educación e introdujeron dos de las innovaciones más importantes que se han producido en nuestro país como

lo fueron la tecnología educativa basada en el análisis experimental de la conducta y la nueva matemática moderna (Vasco, 2011).

En el año 1963 aparecen los nuevos programas para la educación primaria, diseñados por objetivos específicos al estilo de la tecnología educativa y el diseño instruccional. Estos planes de estudio establecieron las bases para los cinco años de la primaria (Todavía no se llamaban grados) por el decreto 1710 de 1963 (Vasco, 2011). Les gustara o no la nueva matemática a los niños o maestros, esta fue promovida por la autoridad de matemáticos franceses y norteamericanos sin presentar críticas o reparos en nuestra nación haciéndose por tanto ley a través del decreto 1710.

La misión alemana desarrolló esos programas, diluyendo con buen sentido pedagógico alemán el lenguaje riguroso de la lógica y los conjuntos con una redacción más tradicional de la aritmética. Los alemanes dotaron de materiales educativos para las matemáticas de primaria a todas las escuelas, y difundieron en sus famosas cartillas una parcelación de contenidos y objetivos semana por semana de primero a quinto. Sin necesidad de decreto, las cartillas de la misión alemana se convirtieron en el programa nacional para la aritmética de primaria desde 1963 hasta 1974.

A comienzos de 1974 ya en el último semestre del gobierno de Misael Pastrana Borrero, salió en los periódicos sin previo aviso a rectores y profesores, un nuevo programa curricular para los seis años de bachillerato. El cambio se ordenó por el decreto 080 de 1974, detallado en la resolución 2681 de este año, que entró en vigencia inmediatamente y no hubo tiempo para su estudio, capacitación o adaptación, sin embargo, no hubo críticas públicas por parte de los matemáticos y del magisterio.

El programa por logros y competencias está comprendido desde el año 1994 hasta nuestros días, este tercer periodo nace impulsado por la ley 115 en el mes de febrero de 1994, más conocida como la ley general de Educación. La aprobación de esta ley instauró una reforma educativa mucho más drástica. En 1994 la ley 115 le quitó al ministerio de educación la autoridad curricular, caso único en América Latina. Se dio libertad a los colegios para organizar su propio proyecto institucional y la elaboración autónoma de sus propios currículos de acuerdo a su PEI.

A partir de 1994, y dadas las limitaciones que tenía el ministerio se buscó la manera de regular el proceso de construcción de currículos con la publicación de indicadores de logros y la elaboración de lineamientos curriculares para todas las áreas, ordenados por la ley general en sus artículos 78 y 148 respectivamente, este proceso fue lento y muy cuidadoso y culminó con la expedición de la resolución 2343 de 1996. Ahí se conformó el programa de matemáticas por logros e indicadores de logros desde 1996 hasta culminar con la publicación de los estándares básicos por competencias en el 2003, los cuales fueron posteriormente revisados en mayo de 2006 durante el gobierno del Dr. Álvaro Uribe Vélez.

Con estas publicaciones se daba por terminado el caos curricular que había en el país y se empezaron a regular los procesos para hacer currículos con bases en unos principios y exigencias del Ministerio de Educación en pro de mejorar la calidad educativa. Fue allí en donde se introdujeron las pruebas censales conocidas con el nombre de pruebas SABER, en particular para los grados 3, 5 y 9, además de los exámenes del Icfes para el grado 11 que ahora son conocidas como Saber 11.

Es así como se recogió lo mejor de los diferentes enfoques curriculares, organizando de esta manera las matemáticas y estructurando los cinco procesos para aprenderla como son el

planteamiento y la resolución de problemas; el razonamiento; la comunicación; la modelación y la ejercitación de procedimientos y algoritmos (Estándares MEN, 2006).

Independientemente del proyecto educativo institucional que se lleve en cada escuela y la autonomía que estas tengan para elaborar propuestas curriculares se deben atender las recomendaciones de los lineamientos curriculares del área, los estándares organizados por grados y actualmente los derechos básicos de aprendizaje denominados DBA. Con ellos se introduce la idea de competencia como un “conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras relacionados entre sí, de tal forma que se facilite el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos que pueden ser nuevos y retadores, que requieren de ambientes de aprendizajes enriquecidos por situaciones problemas significativas y comprensivas” (Estándares MEN, 2006).

El área de matemáticas debe presentarse de una manera innovadora y el docente debe seleccionar las situaciones problemas que surjan del contexto en el cual interactúan los jóvenes, solo así lograrán aprendizajes significativos, es decir, lo que aprenden en la escuela lo aplicarán dentro y fuera de ella. Los estándares tienen la finalidad de ser criterios públicos y referentes de lo que se espera que los estudiantes aprendan en su paso por la educación básica secundaria y media, pero también es importante destacar que a pesar de los esfuerzos que se han hecho en materia de calidad educativa en nuestro país, Colombia no ha podido posicionarse con altos índices de calidad en la región tal como lo han demostrado las pruebas internacionales (pisa) y las pruebas nacionales (pruebas saber), especialmente en el área de español y las matemáticas.

Es así como el 30 de junio de 2015 se presentan al país los derechos básicos de aprendizaje (DBA) junto con el liderazgo de la ministra Gina Parody y se indica por grados lo básico que deben saber los estudiantes colombianos.

Todo este recorrido que se ha hecho de cómo ha sido la transformación que ha tenido nuestro currículo de matemáticas y que aportes le ha brindado a la educación colombiana nos permite reconocer que esta área es de vital importancia y aporta unos elementos indispensables para el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Hoy el área de matemáticas debe presentarse de una manera innovadora y el docente debe seleccionar las situaciones problemas que surjan del contexto en el cual interactúan los jóvenes, solo así logran aprendizajes significativos y lo que aprenden en la escuela lo apliquen fuera del ámbito escolar. Se deben relacionar los contenidos de aprendizaje con las experiencias cotidianas de los alumnos para lograr la significación en el proceso de enseñanza aprendizaje y al atender a los lineamientos del área en las propuestas curriculares de matemáticas, se intervienen los procesos generales, los conocimientos básicos y el contexto. (Documento foro orientador, 2014).

Los procesos generales están presentes en toda la actividad matemática como son los antes mencionados en un apartado anterior. La resolución de problemas es considerada el eje central del currículo, y el desarrollo de este proceso permite que el estudiante analice una situación de contexto y la resuelva haciendo uso de las operaciones matemáticas y sus procesos de pensamiento. (Estándares MEN, 2006) explica que la formulación, tratamiento y resolución de problemas “es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no como una actividad aislada y esporádica; más aún podría convertirse en el principal eje organizador del currículo, porque las situaciones problemas proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y por ende sean más significativas para los alumnos. El maestro debe buscar situaciones que hagan parte de la cotidianidad del estudiante y

desde allí relacionar los contenidos de aprendizaje para que ellos puedan encontrar sentido a lo que aprenden.

### **La ejercitación.**

Considerada como la capacidad que deben adquirir los estudiantes para aplicar procedimientos y ejecutar algoritmos, pues este proceso permite que los estudiantes adquieran mayores destrezas en cuanto al manejo de instrucciones y rapidez en el cálculo mental, sin embargo este proceso debe ir acompañado de dos procesos cognitivos que permiten la significación del aprendizaje, uno de ellos consiste en la reflexión que debe hacer el alumno sobre qué tipo de operación o algoritmo aplica para resolver una situación problema y el otro es un proceso de automatización, que consiste en la práctica constante de procedimientos y algoritmos que le permitan adquirir habilidad, precisión y rapidez en el manejo de los procedimientos.

### **El Razonamiento.**

Entendido como la capacidad de ordenar ideas para llegar a conclusiones, permite dar cuenta del cómo y del porqué de los procesos con el fin de seleccionar estrategias en búsqueda de una solución ante una situación de aprendizaje.

### **El razonamiento lógico-matemático.**

Incluye las capacidades de identificar, relacionar y operar, y aporta las bases necesarias para poder adquirir conocimientos matemáticos (Canals, 1992).

Ahora, es necesario tener presente que el desarrollo del razonamiento lógico empieza en los primeros grados escolares, que debe ser apoyado utilizando contextos y materiales físicos de

modo que estos permitan a los estudiantes percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones. Cabe destacar que para desarrollar la capacidad de razonamiento es indispensable el contacto y manipulación de materiales físicos y modelos que ayuden a comprender que las matemáticas son más que la memorización de procedimientos y algoritmos si no que ayudan a desarrollar la capacidad de pensar con lógica y generan motivación.

### **Importancia de la geometría:**

El pensamiento espacial y los sistemas geométricos como subdivisión del área de las matemáticas, no puede ser excluida del proceso de enseñanza-aprendizaje de los niños. La geometría es entendida como la rama de las matemáticas que se ocupa de estudiar el espacio que rodea a los seres humanos y comprender las propiedades que caracterizan a las figuras geométricas. Esto es convalidado por el Ministerio de Educación Nacional (2004) cuando afirma que esta área “se encuentra ligada a las actividades humanas, sociales, culturales, científicas y tecnológicas, ya sea vista como la ciencia que modela nuestra realidad espacial”. Siendo así, no cabe duda de lo esencial que es trabajar desde la niñez el pensamiento geométrico para el desarrollo integral del ser.

Para la aplicación de esta propuesta es fundamental tener en cuenta el método axiomático que utilizó Euclides (325-275) para sistematizar cada uno de los conocimientos geométricos, el cual parte de conceptos que no se pudieron definir y los denominaron términos primitivos. Sin embargo, en función de ellos se formularon las definiciones (Rojas 2016) que todos los niños en proceso de formación deben conocer para poder relacionarlo con su contexto real. Por consiguiente, la génesis de los conceptos geométricos en el niño impone la construcción y

modelación de un espacio sobre el que pueda actuar y construir los distintos conceptos de la geometría elemental (Chamorro, 2003). Para brindar una explicación a esta idea, se puede afirmar entonces que es en el contexto real-espacial donde el niño entra en contacto con el sistema geométrico, y es a partir de esa experiencia significativa, apoyada con el proceso de aprendizaje en el aula, donde logra comprender y explicar de manera coherente y elaborada cada concepto.

Lo anterior requiere que los niños relacionen los conceptos aprendidos con lo que le ofrece el mundo real. Por esta razón, si a esa experiencia se le suma el contacto físico con el material concreto, se generará una conexión entre las propiedades y características geométricas del objeto con los distintos órganos de los sentidos, lo que haría significativo el aprendizaje. Es así como esta subdivisión del pensamiento matemático implicaría el desarrollo de “procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales (MEN 1998)”.

Los conceptos básicos que se deben trabajar con los niños en el aula de clases deben en lo posible ser materializados con objetos propios de la realidad para favorecer la comprensión de los mismos. Los siguientes son esenciales para la enseñanza de la geometría:

Tabla 3

*Conceptos básicos para el aprendizaje de la geometría*

**PUNTO, RECTA Y PLANO**

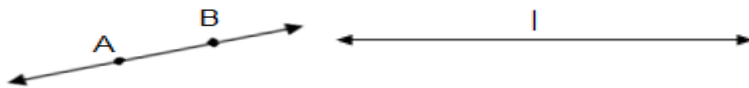
El **punto** es el elemento más simple: no tiene tamaño, sólo tiene posición. La idea de punto se asocia a la marca que deja la punta de un lápiz sobre una hoja de papel. Los puntos se nombran con letras mayúsculas.



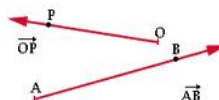


La **recta** se considera como un conjunto infinito de puntos que se prolongan indefinidamente en dos sentidos opuestos.

Al pasar por dos puntos usando una regla, da una idea de recta. En la representación de una recta, se trazan flechas en sus extremos para indicar que no terminan. Las rectas se nombran con las letras del abecedario que indican dos de sus puntos o mediante una letra minúscula.



**SEMIRECTA:** es la parte de una recta formada por un principio pero no un extremo final. (Grafico)



un punto llamado “origen” es decir se

**SEGMENTO:** Es parte de una recta, tiene un origen y un final. Se lo designa con letras mayúsculas de acuerdo a sus extremos y una recta en la parte superior de dichas letras.

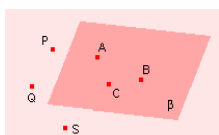
Pueden existir segmentos Horizontales, verticales, inclinados.

Los puntos A Y C se llaman extremos del segmento.



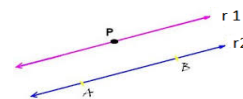
La distancia entre dos puntos es la longitud del segmento. (Grafico)

Tres puntos distintos, que no están sobre la misma recta, determinan un **plano**. El plano se extiende indefinidamente.



Rectas paralelas, perpendiculares y secantes

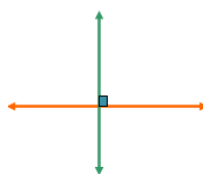
Las **rectas paralelas** son rectas que están en el mismo plano y que nunca se intersecan.



Las **rectas perpendiculares** son rectas secantes que están en el mismo plano y que se intersecan en un ángulo recto.

Dividen al plano en cuatro partes

Se Inserta una pequeña caja en uno de los ángulos, para mostrar que las rectas son perpendiculares.

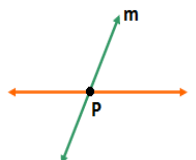


iguales formando cuatro ángulos rectos

de los ángulos, para mostrar que las rectas son

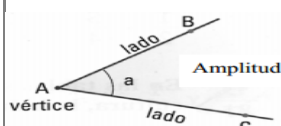
Dos rectas son **secantes** si tienen

un punto en común l y m son secantes, p es un punto.



## ÁNGULOS

Ángulo es la región del plano comprendida entre dos semirrectas (lados) que tienen el mismo origen (vértice).



Elementos de los ángulos:

**Vértice:** Punto en común que tienen sus lados.

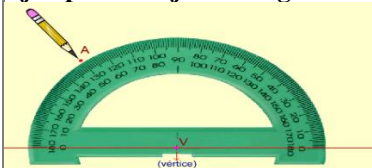
**Lados:** Cada una de las semirrectas que lo forman.

**Amplitud:** Es la apertura de sus lados y se mide en grados.

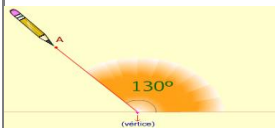
## MEDIDA DE ÁNGULOS. EL TRANSPORTADOR

Para medir ángulos usamos el transportador según la figura:

**Ejemplo: Dibujar un ángulo de  $130^\circ$**



1. Se traza una recta y se señala sobre ella el vértice del ángulo.
2. El transportador debe quedar como muestra la figura. Se señala otro punto (A) en la medida del ángulo. En este caso es el punto cuya medida es  $130^\circ$ .



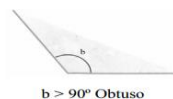
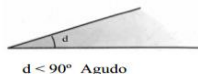
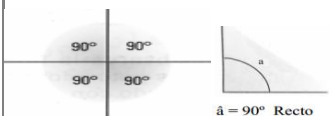
El grado es la unidad de medida de la amplitud de ángulos.

Un grado es cada uno de los 360 ángulos iguales en que se puede dividir un círculo.

## CLASIFICACION DE LOS ÁNGULOS

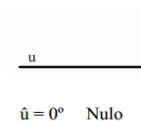
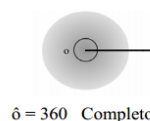
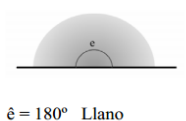
Dos rectas perpendiculares definen cuatro ángulos rectos. Los lados de un ángulo recto son dos semirrectas perpendiculares.

Cada ángulo recto mide  $90^\circ$ . Los ángulos más pequeños que los rectos se denominan ángulos agudos y miden menos de  $90^\circ$  y los más grandes que los rectos se denominan ángulos obtusos y miden más de  $90^\circ$ .



Ángulo llano es aquel que mide  $180^\circ$  (dos ángulos rectos).

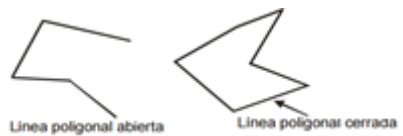
Ángulo completo es aquel que mide  $360^\circ$  (cuatro ángulos rectos).



## LÍNEAS POLIGONALES Y POLÍGONOS

Una línea poligonal está formada por varios segmentos consecutivos.

Las líneas poligonales pueden ser abiertas o cerradas.



**Polígono:** Es la región de plano limitada por una línea poligonal cerrada.



## ELEMENTOS DE UN POLÍGONO

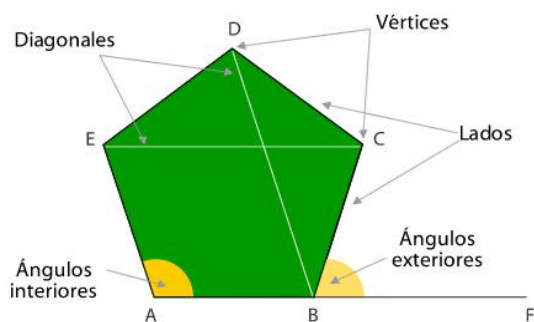
Los elementos que los polígonos son:

**Lado:** Es cada uno de los segmentos que forman la línea poligonal que limita al polígono.

**Vértice:** Son los puntos donde se cortan los lados.

**Ángulo:** La región de plano comprendida entre dos lados al cortarse en un punto llamado vértice.

**Diagonal:** Son los segmentos que unen dos vértices no consecutivos. Cualquier polígono tiene el mismo número de lados, de ángulos y de vértices.

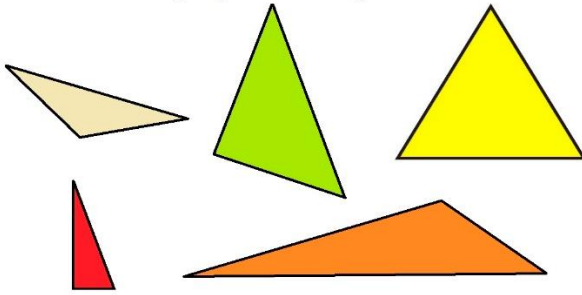


## CLASIFICACIÓN DE POLÍGONOS SEGÚN SUS LADOS

Según su cantidad de lados los polígonos se clasifican en:

**TRIÁNGULOS:** Son polígonos que tienen tres lados.

Ejemplos de triángulos



CUADRILÁTEROS: Son polígonos que tienen cuatro lados

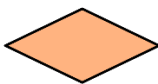
## Cuadriláteros



Cuadrado



Rectángulo



Rombo



Romboide

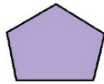


Trapecio



Trapezoide

PENTÁGONOS: son Polígonos de cinco lados



HEXÁGONOS: son Polígonos de seis lados



HEPTÁGONOS: Son polígonos de siete lados



OCTÁGONOS: Son polígonos de ocho lados



NONÁGONOS: Son polígonos de nueve lados



DECÁGONOS: Son polígonos de diez lados



## TRIÁNGULOS

Los triángulos son figuras geométricas, que se forman por la intersección de tres rectas en tres puntos diferentes, por tanto son la figura más simple que existe, y se distingue por poseer tres ángulos interiores y carecer de diagonales.

El Triángulo, es el polígono (o figura plana y cerrada) de tres lados. Sus elementos son: vértice : A , B , C; Lados : a , b , c y Ángulos:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  y estos ángulos internos suman  $180^\circ$ , es decir:  $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$



### CLASIFICACIÓN DE TRIÁNGULOS

- **SEGÚN SUS LADOS**

**Triángulo equilátero:** sus tres lados son iguales.

**Triángulo isósceles:** tiene dos lados iguales.

**Triángulo escaleno:** sus tres lados son desiguales.



Equilátero



Isósceles



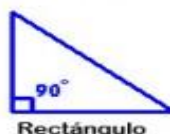
Escaleno

- **SEGÚN SUS ÁNGULOS**

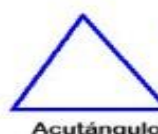
**Triángulo rectángulo:** Un ángulo recto. El lado mayor es la hipotenusa. Los lados menores son los catetos.

**Triángulo acutángulo:** sus tres ángulos son agudos.

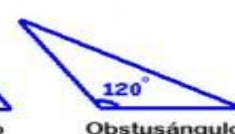
**Triángulo obtusángulo:** tiene un ángulo obtuso, mide más de  $90^\circ$ .



Rectángulo



Acutángulo



Obtusángulo

Tomado de Introducción a la geometría (Rojas, 2016)

Las anteriores definiciones contemplan las relaciones que el individuo puede establecer con los objetos que se encuentran a su alrededor, los procesos de exploración, descripción y dominio del entorno. Por lo tanto, los sistemas geométricos se construyen a través de la exploración y la modelación del espacio. Según (Vargas, Gamboa, 2012) La geometría es para el ser humano el idioma universal que le permite describir y construir su mundo, así como transmitir la percepción que tiene de este al resto de la humanidad. Esta idea lleva a replantear la

manera como se viene desarrollando el pensamiento matemático en las instituciones educativas y por eso surge esta estrategia pedagógica para valorar la importancia de la geometría en la formación de los individuos. (Chamorro, 2003) plantea que el estudiante debe interactuar con espacios donde pueda desenvolverse, confrontar experiencias, ejercer su acción y designar los diversos elementos a los que se enfrenta. En otras palabras, para el desarrollo del pensamiento espacial y geométrico es importante que el estudiante entre en contacto con los objetos de aprendizaje, que los pueda manipular para así conocer todos sus elementos y características y de esta forma tener una mayor comprensión de los conceptos.

(Alsinas, 2004) brinda unos criterios metodológicos para desarrollar el pensamiento geométrico en niños de 6 a 12 años. Inicialmente, la aproximación a los conocimientos y habilidades geométricas deberían ser a partir de experiencias vividas con el propio cuerpo, especialmente actividades de desplazamientos, que son las mejores para captar las propiedades del espacio. Posteriormente, pasar a la ejecución de las actividades con distintos materiales manipulativos, y finalmente, y solo después de haber contemplado los dos aspectos anteriores, se trabajan algunas nociones (no todas) con lápiz y papel, a través de la expresión plástica, básicamente. El método tradicional de la enseñanza de la geometría ha sido el principal obstáculo para el desarrollo integral de este pensamiento lo que hace que el niño no valore ni encuentre sentido a esta disciplina. Por esta razón, surge esta alternativa didáctica que va a permitir que el estudiante tenga una mayor comprensión de la realidad y del conocimiento, y por ende, una mayor atención y motivación hacia el proceso de aprendizaje en la clase.

Por último, cabe señalar que desarrollar el pensamiento geométrico en los niños en pleno siglo XXI, requiere no solo del espacio físico y del material concreto, sino también de los entornos virtuales que ofrece la tecnología. Con ella se abren espacios para que el estudiante

pueda vivir nuevas experiencias matemáticas y así poder manipular directamente los objetos dentro de un ambiente de exploración. Por lo tanto, usar de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje juega un papel importante en las aulas de clases porque permiten que la geometría no se vea como algo rígido y estático sino como una actividad divertida donde se refleje la aplicabilidad de los conceptos en la vida cotidiana. (Gómez, 2000). Esto implica un cambio de paradigma en la forma de enseñar y generar espacios propicios para garantizar situaciones de aprendizajes más motivantes y atractivas para los estudiantes que acompañada con la estrategia del trabajo cooperativo van a generar resultados positivos en el proceso formativo. Por eso, esta propuesta le abre paso a la simulación digital con el firme propósito de suplir las demandas de este siglo en relación con el aprendizaje del sistema geométrico.

### **Aprendizaje cooperativo**

Cooperar es ayudarse mutuamente y trabajar de forma conjunta para lograr una meta de equipo. Según el autor (Gravie, 2003) cooperar es compartir una experiencia significativa que exige trabajar juntos para lograr beneficios mutuos.

Dentro de las situaciones de aprendizaje cooperativo, los estudiantes tienen dos responsabilidades: aprehender el material asignado y asegurar que todos los miembros lo hagan, es decir, que mediante el trabajo en equipo los niños no sólo sean responsables de asumir el rol que les corresponda dentro del grupo y manejar los conceptos o tareas que se les asignen, sino también, que con la suma de sus aportes o conceptos aprendidos construyan juntos el conocimiento.

“El aprendizaje cooperativo hace referencia a la actividad en pequeños grupos desarrollada en el aula. Aunque no se trata de que los alumnos formen equipos, sino de que estos equipos,

después de recibir las instrucciones del profesor, intercambien información y trabajen en una tarea hasta que todos los miembros la entiendan y aprendan a través de la ayuda mutua siempre en colaboración” (García, Traver & Candela, 2001)

Es importante resaltar que no se trata de poner a los estudiantes a trabajar en equipos si no que el docente pueda indicarles claramente cuáles van a ser las metas de aprendizaje deseadas y las instrucciones necesarias para llevar a cabo la tarea en un ambiente de colaboración, es decir, que cada miembro del equipo aporte sus experiencias, conocimientos y habilidades individuales al servicio del grupo.

Según (Stigliano & Gentile, 2008) “el aprendizaje cooperativo puede definirse como el empleo didáctico de grupos reducidos en el que los alumnos trabajen para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás”

“Se entiende por aprendizaje cooperativo el uso didáctico de equipos reducidos de alumnos, generalmente en composición heterogénea en rendimiento y capacidad, utilizando una estructura de la actividad tal que se asegure el máximo la participación equitativa, (Martin & Onrubia, 2011).

Algunos de estos autores confluyen en algunos puntos de encuentro al afirmar que el aprendizaje cooperativo es una estrategia didáctica de aula donde los estudiantes se organizan en equipos de máximo de 5 personas para cumplir una tarea asignada y donde cada uno de ellos pone al servicio de los demás sus conocimientos para fortalecer al equipo, también es importante resaltar que la conformación de estos equipos debe ser heterogéneas, es decir, con diferentes niveles de aprendizaje o capacidades.



Esto permite que los estudiantes con mayores capacidades puedan apoyar a los compañeros de su equipo que presenten dificultades en el proceso. Lo importante de este tipo de trabajo es que los estudiantes fortalecen su propio aprendizaje y ayudan a los demás a fortalecer los suyos en un ambiente de cooperación, respeto y ayuda mutua e intercambio de ideas con el fin de lograr una meta en común.

En este tipo de trabajo cooperativo es indispensable la actitud ética que se asume al trabajar en un equipo ,es decir debe existir un interés individual y una motivación por parte de cada integrante de participar activamente en las tareas que propone el docente, debe asumir la responsabilidad frente al rol o función que desempeña, poner al servicio de su equipo todas sus habilidades y conocimiento para cumplir una tarea en común, esperar turnos y respetar las opiniones de sus compañeros y finalmente compartir los materiales de trabajo.

La propuesta de trabajo cooperativo aporta elementos esenciales para desarrollar o fortalecer el pensamiento geométrico de los estudiantes, entendida como la integración de un grupo de personas que deciden trabajar juntos y poner al servicio de todos sus habilidades, conocimientos y destrezas individuales para fortalecer a un equipo y lograr metas comunes, creando un ambiente de aprendizaje donde se apoyen unos a otros.

El aprendizaje cooperativo implica “crear una interdependencia positiva en la interacción alumno-alumno y alumno-profesor, en la evaluación individual y en el uso de habilidades interpersonales a la hora de actuar en pequeños grupos. Esta propuesta busca que los niños tengan confianza en sí mismos y se sientan motivados para aportar sus conocimientos en beneficio de un equipo de trabajo; este aspecto es de vital importancia ya que el docente debe generar espacios para la participación a través de la asignación de roles.

Para lograr formar competencias en el aula, es deseable promover el aprendizaje cooperativo, es decir pasar del trabajo en grupo a la cooperación (Sergio Tobón, 2010)

Es importante establecer diferencias entre trabajar en grupos y aprendizaje cooperativo ya que por no tener claridad de los términos suelen confundirse. (Johnson y Johnson, 1994) afirman que colocar a los estudiantes a trabajar en grupos es, en definitivamente un fracaso, tanto para la perspectiva del docente como para el estudiante, y según practicas desde el aula se demuestra que no todos los integrantes del grupo asumen sus responsabilidades y termina haciendo la actividad de aprendizaje un solo estudiante.

(Pujolas, 2004) expresa que la diferencia está en que en el aprendizaje cooperativo “no se trata solo de hacer una misma cosa entre todos, sino también de hacer cada uno una cosa al servicio de una comunidad, que persigue metas comunes”, es decir que cada miembro del equipo tiene que asumir una responsabilidad individual y ponerla al servicio de todos, de manera que con sus habilidades, conocimientos y destrezas puedan desarrollar una tarea en común y así aprender los unos de los otros. Cabe señalar en este apartado que en esta estrategia de trabajo de aula los niños con mayores capacidades apoyan a los que presentan dificultades y estos estudiantes que hacen las veces de tutores aprenden a dominar los contenidos convirtiéndose en unos expertos. Este ambiente de apoyo y cooperación permite que el estudiante desarrolle habilidades comunicativas, mejore en su autoestima y aprende a manejar mecanismos de resolución de conflictos.

Según (Díaz Aguado, 2003) existen tres rasgos que resumen “las condiciones” para el aprendizaje cooperativo:

- Se define la clase en equipos (de tres a cinco miembros) Generalmente heterogéneos en rendimiento y que suelen permanecer estables a lo largo de todo el programa.
- Se animan a los alumnos a ayudar a los otros miembros de sus equipos en el aprendizaje de la tarea encomendada.
- Se recompensa por el rendimiento obtenido como consecuencia del trabajo en equipo.

Para llevar a cabo la estrategia de trabajo cooperativo es necesario considerar la estructura de la clase, disponer de materiales didácticos, organizar los equipos de trabajo máximo hasta seis estudiantes, asignar sus roles para que planifiquen una tarea, que coordinen el trabajo y puedan darle una solución a posibles problemas que se pueden presentar de una manera conjunta.

La estructura de trabajo cooperativo implica que el docente tome decisiones previamente y organice la estructura de la clase que debe ser comunicada a los estudiantes. Entre las decisiones previas que se deben tomar esta:

### **Seleccionar materiales y objetivos didácticos.**

Los materiales didácticos deben ser seleccionados con anticipación y es importante que por grupos solo se dé un solo material para que cada miembro este obligado a participar en la tarea de aprendizaje.

### **La conformación de los grupos.**

Es importante que el docente organice los grupos de forma heterogéneas ya que los estudiantes con diferentes rendimientos y distintos intereses aportan diferentes formas de pensar que pueden ser aprovechadas para fortalecer el desarrollo cognitivo. Se sugiere que se organicen los estudiantes de a 2 a 4 integrantes por equipo y que se organicen de tal manera que puedan estar de frente mirándose, escuchando la opción de los demás integrantes.

### **Disposición del aula.**

El lugar debe estar dispuesto de tal manera que los grupos estén comunicados en el aula de clase y realizar señalización de la ubicación de cada grupo.

### **Asignación de roles.**

Cada estudiante debe tener un rol dentro del grupo y asumirlo con responsabilidad; entre los roles cabe destacar al secretario, coordinador, materiales-tiempo y Silencio.

### **Especificar los objetivos de la clase.**

Al iniciar la clase los estudiantes deben conocer los objetivos de la clase y los desempeños esperados. Estos objetivos deben ser conceptuales y actitudinales.

### **Explicar la tarea y la interdependencia positiva.**

El docente debe explicar detalladamente a los estudiantes como van a trabajar y lo que se espera que hagan, así como establecer vínculos de amistad entre ellos y motivación para el aprendizaje; los grupos harán su lema, barras o un símbolo que los identifique.

Supervisar y brindar apoyo a los grupos para mejorar desempeño individual y grupal de los alumnos: El docente estará en constante supervisión y apoyo a los grupos cuando observe que alguno de sus integrantes necesita orientación

### **Evaluar el aprendizaje**

El proceso de evaluación puede ser grupal o de forma individual, es decir que el docente debe verificar que cada miembro del equipo participe y sea apoyado por sus compañeros de equipo cuando este se sienta confundido o lo requiera, pero también se evaluara el desempeño grupal frente a los resultados esperados.

(Johnson y Johnson, 1994) definen las principales características como condiciones ideales para el desarrollo de la calidad del aprendizaje cooperativo:

### **La interdependencia positiva.**

Permite que los estudiantes asuman responsabilidades frente a lo que enseña el docente y están atentos para que todos los miembros puedan obtener un buen proceso de aprendizaje, este apoyo permite que los niños se pongan de acuerdo, seleccionen estrategias para resolver las situaciones presentadas por el docente, se animen y se motiven entre todos para obtener los resultados esperados. Reconocen que el éxito de todos es el éxito individual, se comparten los recursos objetos de aprendizajes, se asumen responsabilidades frente a los roles que cada integrante tiene y el equipo está atento a que los cumpla, se animan y motivan porque el docente está generando incentivos.

La implementación del aprendizaje cooperativo se puede dar forma al manejo de clase, de modo que esta sea efectiva para contribuir al desarrollo de destrezas sociales en los estudiantes, hacer mayor comprensión de los conceptos, mejorar la capacidad de resolución de problemas y mejorar competencias comunicativas y lingüísticas. Estas actividades en pequeños grupos promueven una atmósfera de interacción positiva y de apoyo mutuo, además de desarrollar competencias sociales y cognitivas (Fathman y Kessler, 1993). Lo importante es que el docente pueda utilizar sus unidades didácticas de una forma organizada y decidir algunas situaciones que aporten al proceso de formación.

(Echeita, 1995) sugiere que las leyes para buscar el método cooperativo por excelencia son aquellas que eligen en cada momento, con cada actividad y grupo de alumnos en concreto potenciar más y mejor los factores comentados en el apartado anterior.

## **Habilidades Sociales.**

Es claro que mediante la estrategia de trabajo cooperativo en el aula se pueden desarrollar en los estudiantes algunas habilidades sociales que les servirán como herramientas para desenvolverse dentro y fuera de un salón de clases, pues el adquirir confianza, ser más expresivo, tolerante, aprender a apoyarse en otras personas, así como valorar sus virtudes les permitirá adquirir habilidades que podrán poner en práctica asertivamente durante toda la vida.

Según el autor (Verno, 1993) existe una metodología llamada SCORE, que provee los procedimientos para desarrollar un conjunto de cinco habilidades sociales que se consideran fundamentales para que se pueda dar el aprendizaje cooperativo en grupo y, por ende, construir una comunidad de aprendizaje.

Las cinco habilidades que promueve el método SCORE son:

1. Saber compartir
2. Comunicar elogios
3. Ofrecer ayuda y motivación
4. Recomendar cambios
5. Ejercitar el control.

En síntesis, el aprendizaje cooperativo es un método de trabajo que contiene todos los elementos necesarios para que los niños y niñas tengan una buena formación escolar permitiendo ambientes favorables de aprendizaje al demostrar que en equipo es posible construir el conocimiento a través de herramientas didácticas que le permitan a los estudiantes echar mano de aprendizajes significativos y mejorar las relaciones sociales e interpersonales. En esta misión la labor del docente como profesional de la educación es seleccionar las estrategias adecuadas para

aplicarlas en los momentos adecuados de clases dejando atrás los discursos magistrales que desmotivan a los estudiantes.

### **Material manipulativo**

El pensamiento espacial y geométrico es entendido como “el conjunto de procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales” (Estándares MEN, 2006), esta idea contempla las relaciones que el individuo establece con los objetos que se encuentran a su alrededor, los procesos de exploración, descripción y dominio del entorno. Es así como los sistemas geométricos se construyen a través de la exploración y la modelación del espacio.

La importancia de la geometría está íntimamente relacionada con actividades del diario vivir y permiten el progreso de la sociedad, ya que ésta favorece al desarrollo de la ciencia, las artes y la tecnología. Desde sus inicios la geometría ha permitido que el ser humano, a través de lo que percibe a su alrededor, busque transformar el espacio y explicar aquello que percibe a través de los órganos de los sentidos. (Gilberto Vargas, Rony Gamboa, 2012).

La geometría es para el ser humano el idioma universal que le permite describir y construir su mundo, así como transmitir la percepción que tiene de este al resto de la humanidad. (Chamorro, 2003) esta autora nos plantea que el alumno se debe enfrentar a situaciones espaciales en la que pueda manejar, pueda confrontar, pueda ejercer su acción y pueda designar los diversos elementos espaciales a los que se enfrenta.

Para desarrollar el pensamiento espacial y geométrico es importante que el estudiante entre en contacto con los objetos de aprendizaje, que los pueda manipular para así conocer todos sus

elementos y características y de esta forma tener una mayor comprensión de los conceptos. El autor (Alsinas, 2004) nos brinda unos criterios metodológicos para desarrollar el pensamiento geométrico en niños de 6 a 12 años: La primera aproximación a los conocimientos y habilidades geométricos deberían ser a partir de experiencias vividas con el propio cuerpo, especialmente actividades de desplazamientos, que son las mejores para captar las propiedades del espacio.

En segundo lugar, pasar a las actividades con distintos materiales manipulativos, y finalmente, y solo después de haber contemplado los dos aspectos anteriores, podremos pasar a trabajar algunas nociones (no todas) con lápiz y papel, a través de la expresión plástica, básicamente.

En este último apartado el autor brinda una claridad de lo que ha sido una de las limitaciones que ha tenido la geometría a través del tiempo donde los docentes utilizan metodologías tradicionalistas utilizando el discurso para desarrollar las temáticas, además haciendo uso de lápiz y papel para que el estudiante dibuje formas geométricas y lo más grave es lo recursivo que puede llegar a ser el docente para dibujar en el tablero ciertos elementos geométricos de manera estática que no le permiten al joven visualizar movimientos en las figuras. El docente debe buscar varias alternativas didácticas que permitan que el estudiante tenga mayores comprensiones del conocimiento y buscar caminos que los mantengan atentos y motivados en la clase y encuentren significado en lo que aprenden.

### **Las Tic y la educación**

La tecnología abre espacios para que el estudiante pueda vivir nuevas experiencias matemáticas en las que él pueda manipular directamente los objetos matemáticos dentro de un ambiente de exploración. Es por ello que el uso de la tecnología juega un papel importante en las



aulas de clases porque permiten que la actividad matemática no se vea como algo rígido y estático sino como una actividad divertida donde se refleje la aplicabilidad de los conceptos en la vida cotidiana. (Gómez, 2000)

Incluir en las clases el uso de programas de computación hace más atractivo el proceso de enseñanza y genera mayor motivación pues el alumno puede observar los objetos en movimientos, percibir colores o sensaciones que hacen más atractivo el proceso de aprendizaje. Generar ambientes de aprendizajes pertinentes y motivantes para los estudiantes es labor de los docentes de este siglo, quienes debemos estar sintonizados con la era de la información y la comunicación en que vivimos, y quienes podemos decidir previamente cuales son los recursos apropiados para nuestras clases.

Es por ello que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, implican un cambio de paradigma en la forma de enseñar y generan espacios propicios para garantizar situaciones de aprendizajes más motivantes y atractivas para los estudiantes que acompañada de una estrategia de trabajo cooperativo generan resultados positivos en el proceso de enseñanza aprendizaje. Lo importante de este proceso es incluir en nuestras didácticas de aula el uso de la tecnología definiendo claramente los propósitos de la clase y de qué forma este recurso nos ayudar a potenciar competencias, habilidades frente al tema de aprendizaje. En esta propuesta es de vital importancia aclarar en qué consiste la simulación digital y de qué manera ayuda a fortalecer el pensamiento geométrico.

En la simulación digital los materiales digitales se denominan recursos educativos digitales en relación a sus diseños porque posee una intencionalidad educativa, cuando apuntan al logro de un objetivo de aprendizaje y cuando su diseño responde a unas características didácticas

apropiadas para el aprendizaje. Están hechos para: informar sobre un tema, ayudar en la adquisición de un conocimiento, reforzar un aprendizaje, remediar una situación desfavorable, favorecer el desarrollo de una determinada competencia y evaluar conocimientos (García, 2010).

Los simuladores, las aplicaciones multimedia, los juegos educativos y las aplicaciones de ejercitación y práctica, permiten interactuar con el objeto de conocimiento para comprender procesos, desarrollar habilidades, relacionar e integrar el conocimiento (Zapata, 2012).

Cuando hablamos de manipulación en matemáticas se está haciendo referencia a una serie de actividades específicas con materiales concretos, que facilitan la adquisición de determinados conceptos matemáticos. (Cascallana, 2000) Este proceso es de vital importancia ya que a través del contacto con el objeto de estudio el alumno puede encontrar significado en el aprendizaje.

(Alsina, 2008) explica que las actividades manipulables sirven para imaginar cuerpos geométricos en ausencia del objeto real, permitiendo ejercitar la visión geométrica teniendo en cuenta las propiedades proyectivas (Punto de vista, direccionalidad..) con el fin de descubrir propiedades de los cuerpos tridimensionales a partir de la realización práctica de transformaciones, captando aquello que se mantiene y aquello que cambia; o bien para descubrir y comparar cuerpos tridimensionales a partir de sus sombras y proyecciones, estableciendo diversas categorías.

(Montessori, 1914) afirmó que “el niño tiene la inteligencia en la mano”, haciendo una bella alusión al hecho que los niños aprenden nociones a partir de la manipulación y la experimentación.

En todo proceso de aprendizaje es importante el contacto que tenga el niño con los objetos y lograr que experimente situaciones problemas que lo inviten a pensar y motivarse con las actividades que organiza el docente, es importante en este proceso que se puedan elegir las actividades según la edad para lograr interacciones adecuadas y de esta manera lograr un aprendizaje significativo. Si sabemos proponer la experimentación de forma adecuada en cada edad, y a partir de aquí fomentamos el dialogo y las interacciones necesarias, el material, lejos de ser un obstáculo que nos haga perder el tiempo o dificulte el paso a la abstracción, la facilitará en gran manera porque fomentará el descubrimiento y hará posible un aprendizaje sólido y significativo (Canals, 2001).

En este apartado se definirá qué es el aprendizaje cooperativo, cuáles son las condiciones para este tipo de estrategias, el papel que desempeña el docente y cómo se da el proceso de evaluación en el aula.

Existen muchas definiciones sobre aprendizaje cooperativo, señalaremos algunas apreciaciones de diferentes autores para poderlo comprender y utilizarlo como estrategia de aula.

### **La modelación**

La modelación es uno de los procesos que más se trabaja en geometría, pues este permite que el estudiante utilice un modelo, una representación gráfica, un esquema mental y aplicar el conocimiento y las habilidades adquiridas para descubrir, comprender o conocer una idea.

En 1988 Lynn Arthur Steven definió las matemáticas como la ciencia de los modelos o patrones y afirmó que “el matemático busca modelos o patrones en el número, en el espacio, en la ciencia, en los ordenadores, y en la imaginación”.

La comunicación es entendida como un proceso fundamental que permite que los estudiantes expresen sus ideas y comuniquen de manera clara los resultados de su trabajo. Además, permite que se apropien del lenguaje propio de las matemáticas y puedan explicar las experiencias de aprendizajes en ambientes grupales.

Las propuestas curriculares del área de matemáticas deben apuntar a desarrollar cinco tipos de pensamientos establecido en los lineamientos curriculares como son: El pensamiento numérico, el espacial y geométrico; el métrico, aleatorio y el variacional. Con relación a la presente propuesta de innovación pedagógica es importante recordar que la misma se apoya en el fortalecimiento del componente geométrico-espacial y que las competencias a desarrollar son la modelación, la comunicación y la resolución de problemas.

## **Propuesta de Innovación**

### **Contexto de aplicación**

La presente propuesta de innovación pedagógica está siendo aplicada en el Colegio Comunitario Distrital Pablo Neruda ubicado en la Carrera 4A Sur # 48F – 47 barrio 7 de abril de la ciudad de Barranquilla, en el área de matemáticas, del nivel básica primaria, en los grupos de 4° grado que cuentan cada uno con un promedio de 35 estudiantes, de igual manera en la Escuela Normal Superior “La Hacienda” ubicada en la Carrera 35 # 72 – 35 barrio Olaya de la ciudad de Barranquilla, en el área de matemáticas, del nivel básica primaria, en los grupos de 5° grado que cuentan cada uno con un promedio de 35 estudiantes. Es importante destacar que en cada escuela se tomó como muestra a uno de los grupos 5° grado, a los cuales les aplicamos el pre test y la estrategia de innovación pedagógica que estamos implementando.

### **Planeación de la innovación**

La planeación de la presente innovación pedagógica comienza a gestarse desde el mismo momento en que como investigadores nos apercebimos de la importancia que tiene la geometría para las pruebas de estado y la aplicación en la vida cotidiana, prueba de ello son las pruebas saber aplicadas en el año 2014, en donde se apuntó mucho hacia el componente geométrico, por tal motivo consideramos que la geometría y la intuición espacial deben tener la importancia que se merecen tanto en nuestras escuelas como a nivel nacional.

Lo anterior sumado a los datos que obtuvimos por registros históricos de diversos investigadores de la educación y por nuestros propios maestros de Maestría en Educación de la Universidad del Norte acerca del desplazamiento que había sufrido la geometría y la relevancia que como maestros le debemos dar, fortalecieron nuestra decisión de potenciar el pensamiento

geométrico en nuestros estudiantes, y por tanto procedimos al diseño del presente proyecto, utilizando como centro de trabajo la estrategia de enseñanza-aprendizaje del trabajo cooperativo, el cual es una herramienta que despierta en los estudiantes y docentes una gran motivación por apoyarse y construir saberes, al tiempo que desarrolla habilidades sociales en los educandos.

Esta estrategia se apoya así mismo en el uso de materiales concretos o manipulativos y el empleo de las tics como recursos que permitirán confrontar la teoría con la práctica y además simular los aprendizajes a través de una aplicación ejecutable diseñada con Flash.

Una vez realizada la indagación y además sustentada nuestra propuesta apoyada en científicos de la educación, los cuales comprobaron las diversas teorías que por nuestra parte son objeto de estudio en relación a los avances que reflejan los estudiantes de primaria cuando hacen uso del material concreto y la simulación digital, comenzamos escogiendo los temas a trabajar, los cuales corresponden a la primera unidad didáctica desarrollada al inicio del año escolar en geometría de 5 grado, la cual incluye los temas de Rectas, ángulos, Polígonos y Sólidos. Después de elegir los temas identificamos las competencias matemáticas a promover, que en nuestro caso serían la Ejercitación, la Modelación, el Razonamiento y resolución de problemas y la Comunicación como bases para el desarrollo del pensamiento espacial y la geometría elemental.

Luego de definir los temas, las competencias y estrategias a utilizar en el presente proyecto procedimos a aplicar un pre test o prueba inicial previa al examen de la unidad con el fin de observar los avances o dificultades que presentaban nuestros estudiantes, de modo que esta evaluación nos sirviera como un instrumento válido para confrontar estos resultados con el posible avance que tendrían los niños al implementar el presente proyecto.

Entonces, una vez aplicado y tabulado el pre test y observado que la mayor parte de los estudiantes presentan debilidades especialmente en determinar las distintas perspectivas (vistas) de un sólido, y en el desarrollo del pensamiento geométrico a nivel general, procedimos al diseño e implementación de la unidad didáctica de geometría (Anexo 2), que contiene entre otros aspectos el resumen de la unidad, la cual estará dedicada al desarrollo del pensamiento espacial y geométrico, quien ofrece elementos para que los niños se apropien y transformen su espacio y aprendan a manejarlo, a la vez que despierta en ellos su sensibilidad artística.

Los temas a tratar son el estudio de las rectas, los ángulos, los polígonos y los sólidos.

Los estudiantes desarrollaron actividades teórico prácticas apoyándose en guías de trabajo por cada tema que se abordó, dichas guías describirán cada uno de los procedimientos que los niños deben realizar en sus equipos de trabajo cooperativo de manera que al final puedan socializar sus productos y así poder construir entre todos los conocimientos.

El contexto en el cual se desarrolló el presente proyecto estuvo conformado por comunidades educativas especialmente de los estratos 1, 2 y 3, del grado 5° de primaria de las escuelas Pablo Neruda y Normal Superior “La Hacienda” del distrito de barranquilla, se aplicará en niños con edades promedio entre los 9 y 11 años, y con grupos de hasta 37 estudiantes.

La metodología que se empleó para el desarrollo de la presente innovación pedagógica fue la secuencia didáctica, la cual actuó como eje integrador de la teoría y la práctica al permitir que los estudiantes, mediante equipos de trabajo cooperativo, desarrollaran guías teórico - prácticas con las cuales confrontaron las tesis planteadas sobre los diversos temas con su realidad, a través de la utilización de material concreto y la simulación digital.

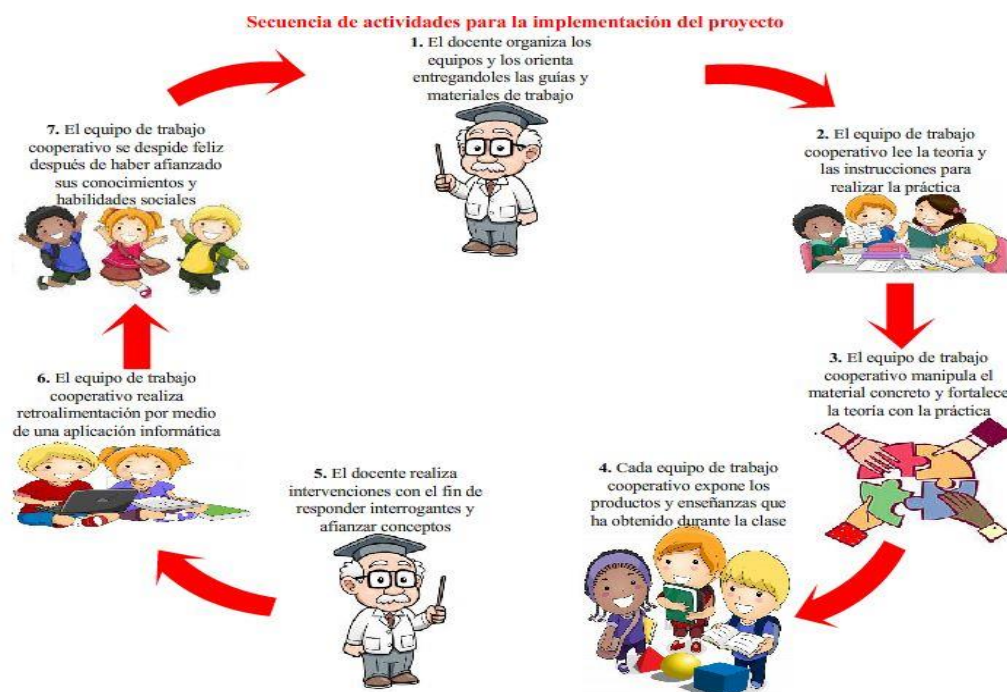
La evaluación formativa fue la herramienta pedagógica de evaluación que utilizamos durante todo el encuentro, además cada guía tuvo una serie de interrogantes que los estudiantes respondieron y entregaron al final del encuentro, junto a una lista de chequeo empleada para evaluar las debilidades y fortalezas del trabajo individual y grupal realizado.

### Evidencias de la aplicación parcial o total de la propuesta de innovación

La implementación de la presente innovación pedagógica necesitó de la intervención de una serie de personas y la implementación de procedimientos, materiales, equipos e instrumentos que generaron como resultado la apropiación del saber y el desarrollo de competencias geométricas tales como lo describe el siguiente gráfico, siendo el estudiante el eje central de la presente intervención.

Tabla 4

#### *Secuencia de actividades para la implementación del proyecto*





A continuación, presentamos una secuencia de imágenes que ilustra la implementación de nuestro proyecto.

**1. Leyendo la guía de trabajo**



**2. Realizando la práctica**



**3. Exponiendo Productos**



**4. Simulación digital de la actividad**



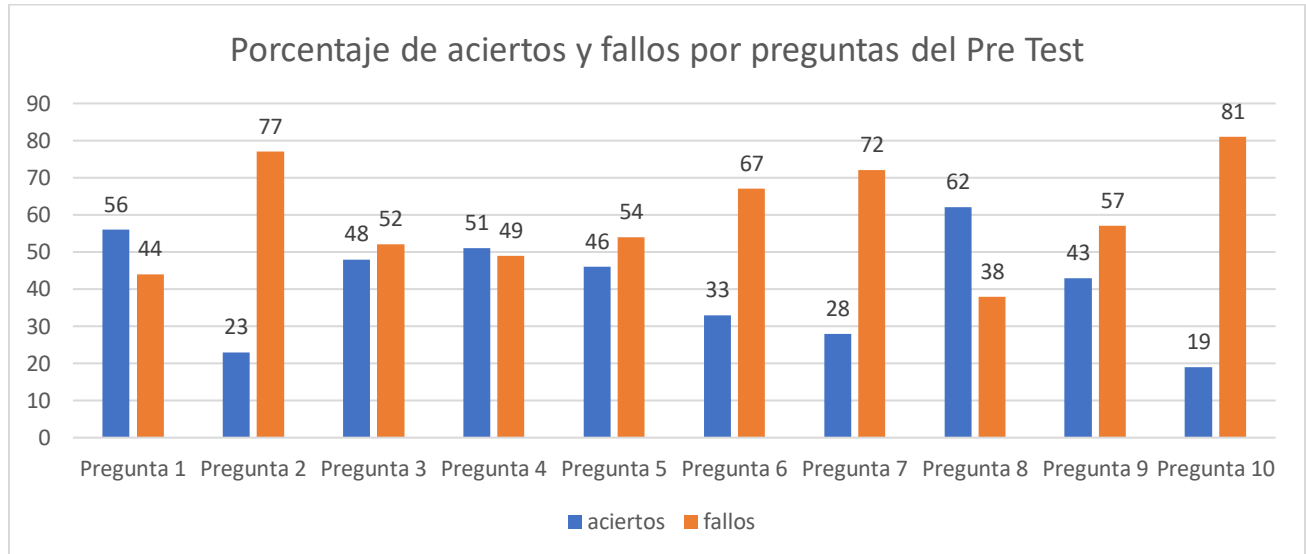
## **Resultados**

Los primeros resultados obtenidos en la presente investigación fueron producto de la aplicación de un instrumento de evaluación inicial denominado pre test (Anexo A), el cual fue aplicado con el fin de determinar el conocimiento inicial con que contaban los estudiantes.

El pre test fue aplicado tomando como muestra una población de 40 estudiantes del colegio comunitario distrital Pablo Neruda. Los resultados obtenidos se presentan en el siguiente gráfico:

Tabla 5

*Resultado del pre test C.C.D Pablo Neruda*



Si hacemos la lectura por pregunta del presente gráfico observamos que la mayor parte de los estudiantes tuvieron dificultades para responder acertadamente las preguntas 2, 3, 5, 6, 7, 9 y 10 que se refieren específicamente a los aprendizajes relacionados con tipos de ángulos, perímetros y perspectivas de sólidos pues sólo la mayoría respondieron acertadamente las preguntas 1, 4 y 8 relacionadas con los tipos de líneas, el perímetro y perspectivas de sólidos respectivamente.

Ahora si hacemos un promedio de aciertos y fallos a nivel general vemos que el 59,1 % de los estudiantes fallaron en sus respuestas y que sólo el 40,9 % de ellos acertaron.

Con relación al análisis de las respuestas por temas, observamos que las mayores dificultades que presentaron los estudiantes se encontraron en las preguntas 2, 6, 7 y 10 relacionadas con la diferenciación de los tipos de ángulos, hallar el área y determinar la forma

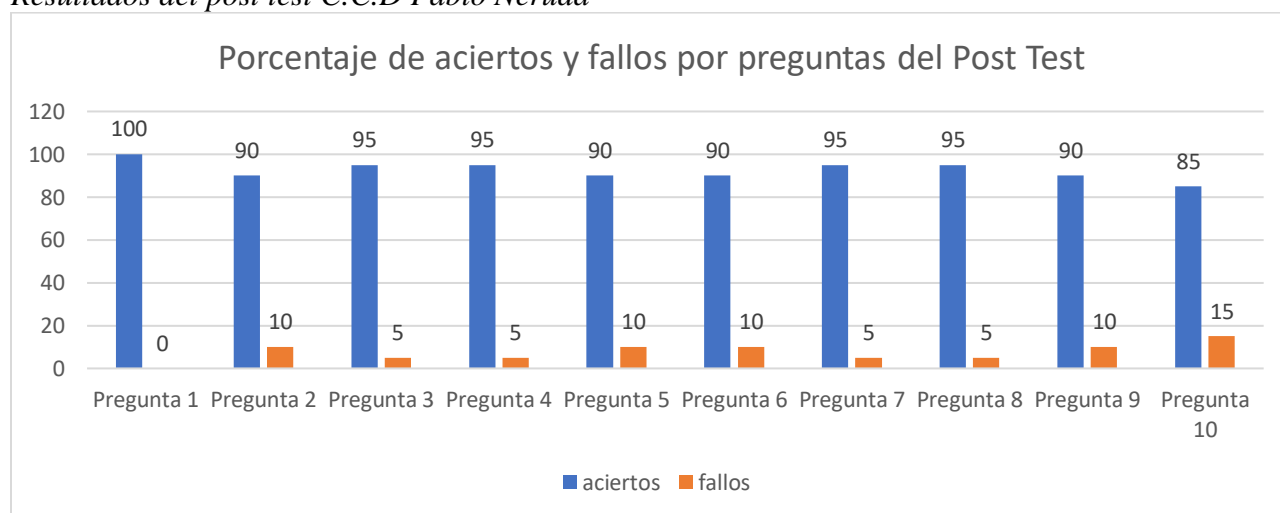
de los sólidos. Además, es importante tener en cuenta que las preguntas en donde se observó un mejor desempeño fueron aquellas que evaluaron los temas de tipos de Rectas, Perímetro y tipos de Polígonos.

Una vez analizados los resultados del pre test y siendo conscientes de la necesidad de implementar nuestra propuesta de innovación, procedimos a su aplicación en los temas de rectas, ángulos, polígonos y sólidos.

Cada tema se aplicó siguiendo la estrategia de trabajo cooperativo, la manipulación de material concreto para confrontar la teoría con la realidad de modo que se pudiera fortalecer el aprendizaje de la geometría. Para lograr una mayor comprensión de las temáticas desarrolladas en clases nos apoyamos en un software elaborado con Flash 8 Professional utilizado para la simulación digital que reafirmara los conceptos de líneas, ángulos, polígonos y sólidos; logrando mayores procesos de concentración y motivación en nuestros estudiantes.

Una vez aplicada la propuesta de innovación y observación procedimos a aplicar el post test, para obtener los siguientes resultados:

Tabla 6  
*Resultados del post test C.C.D Pablo Neruda*



Al realizar la lectura por pregunta del presente gráfico se observó que los estudiantes superaron las dificultades presentadas antes de la implementación de la propuesta de innovación pedagógica, pues está claro que el tema de rectas evaluado en la pregunta 1 es el que más manejan, ya que todos respondieron correctamente este interrogante, así como también podemos destacar desempeños avanzados en las preguntas 3, 4, 7 y 8 cuyos temas evaluados fueron polígonos, perímetro y sólidos. En el resto de preguntas los desempeños fueron altos, sólo con una leve disminución del rendimiento en la pregunta 10 en donde se requería que el estudiante utilizara mayor razonamiento al realizar un conteo de cubos desde distintas perspectivas. El uso de material concreto y la simulación digital por parte de los estudiantes permitió una mayor comprensión y significado de las características y propiedades de los elementos geométricos.

Con relación a la eficacia de la estrategia de trabajo cooperativo en el aula de clases logramos que los estudiantes además de manejar las temáticas expuestas fortalecieran algunas habilidades sociales y de trabajo en equipo como son la cooperación, el respeto, la tolerancia, la ayuda mutua, la responsabilidad frente a los roles o papeles que desempeñaron en su momento.

## **Reflexión sobre la práctica realizada**

La experiencia pedagógica realizada nos lleva a determinar que lo vivenciado en el aula de clases acompañado del soporte teórico adquirido en esta maestría, nos ha permitido avanzar mucho como docentes, especialmente en cuanto a la perspectiva que teníamos sobre aplicación de didácticas, modelos pedagógicos, estrategias de trabajo por equipos, manipulación de material didáctico y aplicación de las TIC'S en el aula de clases, pues con la implementación del presente proyecto entendimos lo valioso que es trabajar en equipo y permitir que los demás también lo hagan (antes cohibíamos de esta actividad a nuestros estudiantes), el hecho de observar la cooperación entre los niños y verlos contentos porque están combinando teoría y práctica es satisfactorio, además permite concientizarnos que cuando se planifica y emplean herramientas innovadoras se promueve la motivación y el trabajo fluye más fácilmente, así como también es importante destacar que se hizo necesario permitir que los niños interactuaran para fortalecer sus habilidades sociales, la tolerancia, el respeto y el manejo de conflictos.

Así mismo, es alentador observar como nuestros estudiantes han superado las debilidades que antes presentaban, y resulta interesante y placentero para nosotros en este momento sentir que tenemos la habilidad necesaria para analizar y dar solución a las problemáticas que puedan presentarse en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la geometría.

## Conclusión

Apoyados en los objetivos que se trazaron en la presente propuesta de innovación nos permitimos explicar los aspectos más significativos y los alcances obtenidos en el proceso de planificación y aplicación de la experiencia. Se aplicó la estrategia de trabajo cooperativo siguiendo las recomendaciones de varios autores con el fin de fortalecer el pensamiento geométrico en estudiantes de quinto grado de educación básica primaria. Dicha propuesta se apoyó en el uso de materiales concretos y la simulación digital como recursos que permitieron el contacto del estudiante con el objeto de aprendizaje. Es importante resaltar que el componente geométrico se encuentra ligada a las actividades humanas y es a través de la interacción que se tiene con el espacio y los elementos que se encuentran en el que se adquieren las competencias relacionadas con este componente como son la resolución de problemas, la comunicación, modelación, comunicación y el razonamiento.

La conclusión a la cual hemos podido llegar después de desarrollar y poner en práctica esta propuesta de innovación pedagógica es que fue muy provechoso para nuestra comunidad educativa y en especial para los estudiantes el haberles permitido no sólo apoyarse entre ellos y construir el conocimiento mediante equipos de trabajo cooperativo sino también que a través de esta estrategia pudieron desarrollar habilidades sociales como la tolerancia, la comunicación, el respeto por las diferencias, manejo de conflictos y el mejoramiento de su ambiente de aula entre otros. Pasar de una etapa en donde el estudiante sólo escuchaba al docente a esta en donde tiene la posibilidad de manipular materiales concretos relacionados con cada una de las temáticas vistas y simular digitalmente la realidad es un gran logro y un factor relevante en estos tiempos y del cual los niños se agradaron mucho por el hecho de pertenecer a la era digital. Motivo por el cual las debilidades observadas al principio con relación al manejo de algunos conceptos como tipos de ángulos, perímetros y perspectivas de sólidos fueron superadas, pues en la tabulación del pre test el porcentaje de estudiantes que respondieron

acertadamente estos aprendizajes fueron del 23%, 48% y 46% respectivamente, mientras que en el avance registrado en el post test que para los mismos aprendizajes fueron del 90%, 95% y 90% respectivamente, evidenciando así grandes progresos y mejoras en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Del mismo modo, se logró el objetivo de fortalecer el pensamiento geométrico a través de la manipulación de materiales concretos y de recursos didácticos como el geoplano, materiales de papel y recortado de figuras favorecieron el proceso pues permitieron que los estudiantes tuvieran contacto con el material y fue a través de la experiencia y la manipulación que confrontaran la teoría con la realidad a fin de que utilizando la mayor parte de los sentidos pudieran adquirir con mayor facilidad el conocimiento y las competencias geométricas que necesitan, logramos que los estudiantes comprendieran algunos conceptos y elementos geométricos como el punto, la línea, ángulos y sus diferentes clasificaciones, polígonos y sólidos con el fin de conocer sus propiedades, determinando algunos de sus elementos como son el número de lados, diagonales, vértices, etc. Además, se establecieron relaciones entre las figuras y sus diferentes transformaciones. Es importante señalar que fue eficaz la metodología que se utilizó para fortalecer las competencias geométricas y se reflejó a través del avance significativo que tuvieron los estudiantes al resolver situaciones problemas y en procesos de interpretación, lograron ganar confianza en el uso de la geometría y aumentaron su capacidad de comunicación con este lenguaje y emplear procesos de pensamiento al abordar diferentes situaciones de contexto, fortalecieron procesos de exploración, descripción y dominio del entorno a través de la manipulación de los objetos geométricos.

El ambiente virtual con el cual interactuaron los estudiantes fue de vital importancia ya que a través de un software diseñado con Flash pudieron manipular elementos geométricos, simular y

modelar el espacio, observar transformaciones y movimiento de las figuras geométricas; despertando en ellos altos índices de motivación y concentración.

Finalmente con la aplicación de esta estrategia de trabajo cooperativo en el aula los estudiantes lograron fortalecer sus habilidades académicas y sociales, observándose el apoyo mutuo en procura de cumplir con la tarea de aprendizaje asignada, se evidenció como los niños sobresalientes fortalecían su liderazgo realizando mayores aportes y ayudando a sus compañeros que presentaron dificultades, todos tuvieron la posibilidad de expresar sus opiniones desarrollando actitudes positivas de confianza entre sus compañeros.



## **Recomendaciones**

Para fortalecer el trabajo en el aula, con el fin de desarrollar el pensamiento geométrico en niños de primaria, es importante tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ❖ La primera aproximación a los conocimientos de la geometría debe darse en los grados iniciales de escolaridad y no restarle importancia por el hecho de ser niños.
- ❖ Se recomienda que los equipos de trabajo cooperativo no superen los cinco estudiantes y que el trabajo sea meticulosamente planificado por el docente.
- ❖ Es importante que el docente se tome el tiempo necesario para desarrollar habilidades sociales en los niños y los pueda conocer antes de poner en práctica el trabajo cooperativo.
- ❖ Es esencial que los conocimientos y las habilidades geométricas se generen a partir de experiencias vividas con el propio cuerpo geométrico y buscando siempre que el planteamiento y la resolución de situaciones problemas se apliquen al contexto en donde se desenvuelven los estudiantes.
- ❖ Se requiere que el niño inicialmente tenga contacto y experiencias con el material concreto para finalmente trabaje nociones geométricas con lápiz y papel.
- ❖ Se aconseja incorporar el uso de los simuladores virtuales o programas de aplicación geométrica para reforzar los conceptos, habilidades y competencias adquiridas.
- ❖ Se sugiere buscar espacios de interacción directa con el contexto urbano para que los niños puedan vivenciar la geometría en el mundo real.

## Referencias

- Alsina A. (2004) Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico - manipulativos. Madrid: Ediciones Narcea.
- Canals, M. (2007) Canales cartesianos hacia el conocimiento de las matemáticas. <http://proyectodescartes.org/canals>.
- Cascallana, M. (2000) Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticas. Aula XXI. Madrid: Santilla.
- Castellano, H. (2010). Integración de la tecnología en el aula, Buenos Aires.
- Chamorro, M. (2003) Didáctica de las matemáticas para primaria. Madrid: Pearson Educación.
- Díaz Aguado, M.J.(2003). Educación intercultural y aprendizaje cooperativo. Madrid: Ediciones pirámide.
- Duran Gilbert, D. (2001).Cooperar para triunfar. Barcelona: Cuadernos de pedagogía.
- Echeita, G. (1995) El aprendizaje cooperativo un análisis psicosocial de sus ventajas respecto a otras estructuras de aprendizaje.
- Fairtein, G. & Carretero, (2001). La teoría de Jean Piaget y la educación. Barcelona: Editorial Grao.
- Fathman, A. & Kessler, C. (1993). Cooperative Language Learning in school contexts 13, 127 -140.
- Ferreiro Gravie, R (2003). Estrategias didácticas de aprendizaje cooperativo: el constructivismo social: una nueva forma de enseñar y aprender. México: Trillas.
- Foro Educativo Nacional, (2014) Ciudadanos matemáticamente competentes. Bogotá.

- García, R. & Traver, J. (2001). Aprendizaje cooperativo, fundamentos, características y técnicas. España: Editorial CCS.
- Godino, J., Batanero, C. & Font, V. (2003) Fundamentos de la enseñanza y del aprendizaje de las matemáticas. Universidad de Granada. <http://www.ug.es/local/godino/>
- Gómez, P. (2006). Tecnología y educación matemática. Santa fe de Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Johnson, D., Johnson, R. & Houlubec. (1999).El aprendizaje cooperativo en el aula. Editorial Paidós.
- Ministerio de Educación Nacional, (1998). Matemáticas, Lineamientos curriculares. Bogotá: MEN, pp 56.
- Ministerio de Educación Nacional, (2006) Estándares Básicos de competencias. Documento No 3 (pp. 57 – 61).
- Pujolas, M. (2004). Aprender juntos alumnos diferentes. Los equipos de aprendizaje cooperativo en el aula. Barcelona: Octaedro.
- Rojas, C (2016). Introducción a la geometría. Barranquilla: Universidad del Norte.
- Stigliano, D., & Gentile, (2008). Enseñar y aprender en grupos cooperativos. Comunidades de diálogo y encuentro. Buenos Aires: Ediciones novedades educativas.
- Tobón, S. (2010). Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. México: Pearson Education
- Trujillo, F. & Ariza, M. Experiencias educativas de aprendizaje cooperativo. grupo editorial universitario.
- Vargas, G. & Gamboa, R. (2012). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. <http://www.revista.unaac.cr/uniciencia>

- Vasco, C. (2011) Una mirada a las reformas curriculares en el país, Revista Colombiana de educación # 61, Bogotá.
- Vasco, C. Documento sobre Programas curriculares de matemáticas en Colombia.
- Verno, (1993), Estrategias didácticas de aprendizaje cooperativo. El constructivismo social. Mexico: Editorial Trillas
- Whity, L. (1975). The concept of cultural systems. Estados Unidos: Editorial APIA.
- Zapata, M. (2012). Recursos educativos digitales. Conceptos básicos. Programa de integración de tecnologías a la docencia. Medellín: Universidad de Antioquia.

## Anexos

### Anexo A.

#### Pre test geometría quinto grado



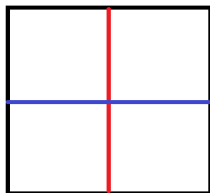
COLEGIO COMUNITARIO DISTRITAL PABLO NERUDA - ESCUELA NORMAL SUPERIOR "LA HACIENDA"

PRE TEST PARA GEOMETRÍA DE 5 GRADO, AÑO 2017.

**TEMAS:** Líneas, ángulos, Polígonos, Perímetro, área, identificación y representación de figuras bidimensionales y tridimensionales, Construcción y descomposición de figuras planas y sólidos a partir de condiciones dadas.

**Estudiante:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_ **Nota:** \_\_\_\_\_

1) Liliana dibujó la ventana de su habitación tal como se muestra en la siguiente figura:



Apoyado en los conceptos geométricos que tienes, determina qué tipos de líneas utilizó Liliana para la elaboración de su dibujo.

- a. Líneas Paralelas.      b. Líneas Perpendiculares.  
c. Líneas Paralelas y líneas Perpendiculares. d. Sólo líneas.

2) A continuación se presentan cuatro figuras geométricas, y en cada una de ellas se señala un ángulo.



1

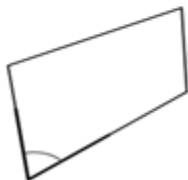


2

**Recuerda: Un ángulo obtuso mide más de  $90^\circ$  grados pero menos de  $180^\circ$**



3

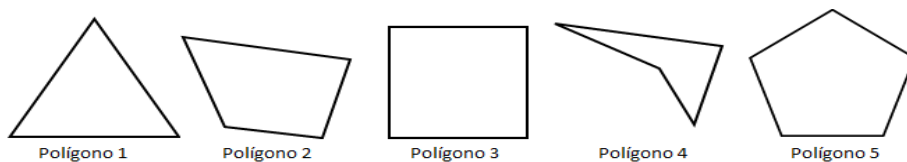


4

¿En cuál de las siguientes figuras se señala un ángulo obtuso?

- A. En la 1                      B. En la 2                      C. En la 3                      D. En la 4

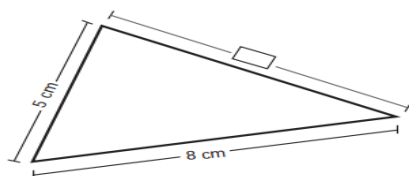
3) Un Polígono es regular si sus lados y sus ángulos son iguales, observa los siguientes polígonos y determina:



¿Cuáles son regulares?

- A. 1, 2 y 3                      B. 2, 3 y 5                      C. 1, 2 y 5                      D. 1, 3 y 5

4) El perímetro del triángulo que se muestra a continuación es 20 centímetros



¿Cuál es la medida que se debe escribir en  ?

- A. 5 cm                      B. 7 cm                      C. 13 cm                      D. 20 cm

5) Camilo observó un sólido desde distintas posiciones. Esto fue lo que Camilo observó:

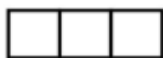
Desde el lado.



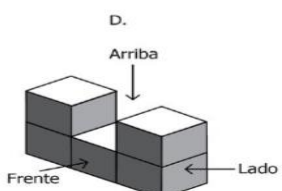
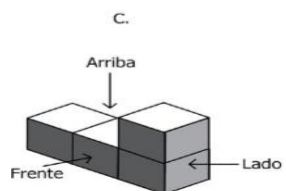
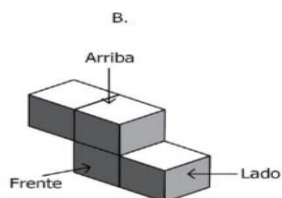
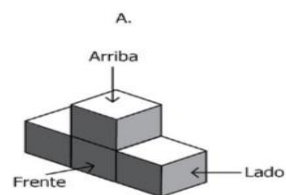
Desde el frente.



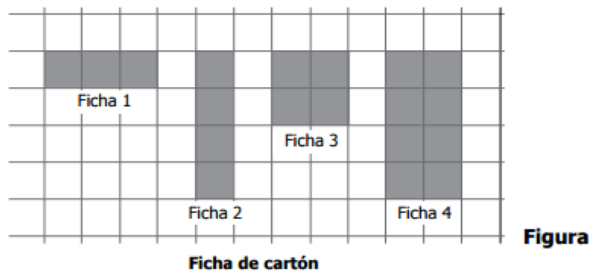
Desde arriba.




¿Cuál de los siguientes sólidos observó Camilo?



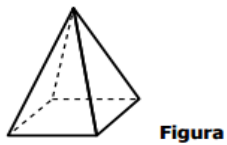
6) Para su tarea de matemáticas, Leonor debe llevar fichas de cartón cuya área sea  $4 \text{ cm}^2$ . Observa las fichas de la figura:



Teniendo en cuenta que un cuadrado como este  tiene de área  $1 \text{ cm}^2$ , ¿cuáles fichas debe llevar Leonor para que su tarea sea correcta?

A. La ficha 2 y la ficha 3. B. La ficha 3 y la ficha 4. C. La ficha 1 y la ficha 2. D. La ficha 2 y la ficha 4.

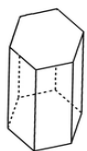
7) David quiere armar una pirámide como la de la figura:



¿Cuál de los siguientes moldes le sirve a David para armar la pirámide?



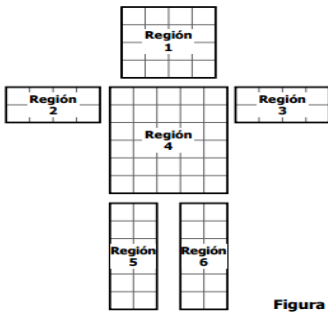
8) María observa desde arriba la siguiente figura:



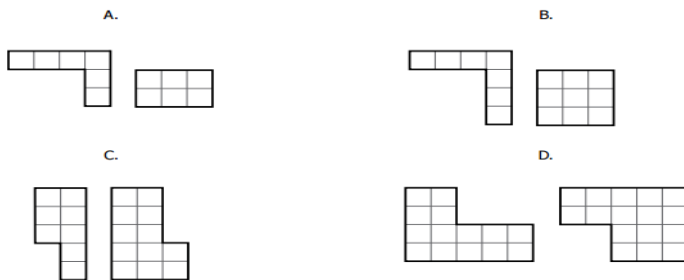
con base en su observación determina ¿Qué tipo de polígono observa María?

a) Pentágono                      b) Triángulo                      c) Hexágono                      d) Octágono

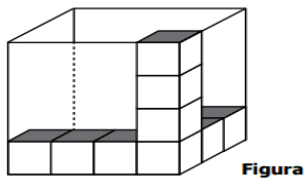
9) Lucía quiere armar la figura usando fichas. La figura se divide en 6 regiones.



¿Con cuál de los siguientes pares de fichas Lucía puede armar la región 1?



10) Observa los cubos contenidos en la caja de la figura.



¿Cuántos cubos de esos faltan para llenar la caja?

- A. 64      B. 39      C. 16      D. 9

## Anexo B

### Plan de Unidad Didáctica

Autor de la Unidad	
Nombres y Apellidos	Alexandra Pacheco Camargo - Alexander Páez Otero
Institución Educativa	Colegio comunitario distrital Pablo Neruda Escuela normal Superior la Hacienda


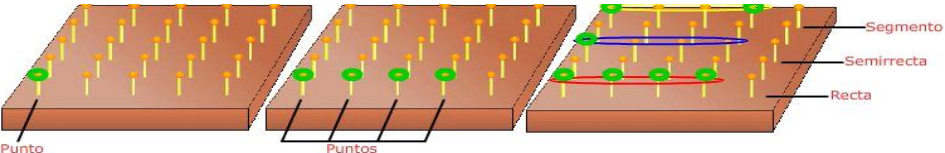





Ciudad, Departamento	Barranquilla-Atlántico
<b>¿Qué? - Descripción general de la Unidad</b>	
Título	Elementos geométricos, polígonos y Sólidos.
Resumen de la Unidad	Esta es una unidad dedicada al desarrollo del pensamiento espacial y la geometría elemental, ofrece elementos para que los niños se apropien de su espacio y aprendan a manejarlo, a la vez que despierten su sensibilidad artística. Se parte del conocimiento de los elementos fundamentales de la geometría con el estudio de ángulos, relaciones entre las rectas y los polígonos. Se aplicará como estrategia el trabajo cooperativo.
Área	Matemáticas – geometría
Temas principales	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Relaciones entre rectas</li> <li>2. Medición y construcción de ángulos</li> <li>3. Polígonos y su clasificación</li> <li>4. Construcción de Sólidos</li> </ol>
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de Líneas, ángulos y Figuras en un Geo plano.</li> <li>• Elaboración de una cometa para trabajar conceptos de Líneas, ángulos y Figuras.</li> <li>• Elaboración de un reloj de manecillas para trabajar conceptos de ángulos.</li> <li>• Figuras recortables y armables.</li> <li>• Construcción de figuras planas en cartulina o material reciclable a partir de medidas establecidas.</li> <li>• Construcción y descomposición de figuras.</li> <li>• Relación de objetos tridimensionales con sus respectivos desarrollos planos.</li> <li>• Simulación digital de los conceptos trabajados.</li> </ul>

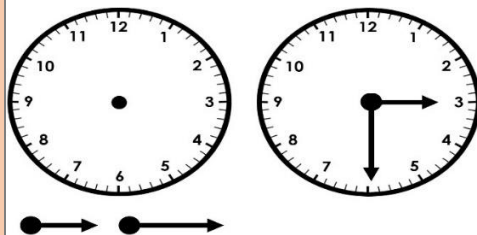
<b>¿Por qué? –Fundamentos de la Unidad</b>	
Estándares Curriculares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifico, represento y utilizo ángulos en giros aberturas, Inclinationes, figuras, puntas y esquinas en situaciones estáticas y dinámicas.</li> <li>• Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos y vértices) y características.</li> </ul>
Objetivos de Aprendizaje	Describir los procedimientos utilizados para medir ángulos, identificar y trazar rectas y utilizarlos en la construcción de polígonos.
Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) Matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Justifica relaciones entre superficie y volumen, respecto a dimensiones de figuras y sólidos, y elige las unidades apropiadas según el tipo de medición (directa e indirecta), los instrumentos y los procedimientos.</li> <li>• Interpreta y utiliza los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación.</li> </ul>
Resultados/Productos de aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconoce y clasifica ángulos según su medida.</li> <li>2. Identifica y dibuja líneas paralelas y perpendiculares.</li> <li>3. Domina el concepto de polígono y su clasificación según diferentes criterios.</li> <li>4. Construye polígonos regulares.</li> </ol>
<b>¿Quién? - Dirección de la Unidad</b>	
Grado	5° de Educación Básica Primaria.
Perfil del estudiante	Nuestro sistema educativo Colombiano es inclusivo, es decir que no hace excepción de personas, ya que en el momento en que los estudiantes ingresan a nuestras instituciones no se les exige como tal tener un cierto perfil, pues a pesar de que el perfil y características que deseamos en nuestros estudiante se plasma en los PEI de nuestras escuelas, no se exige

	<p>con rigor al comenzar sino que se va formando una vez que los estudiantes hacen parte de nuestras instituciones, por ello a continuación describiremos algunas características del estudiante que queremos formar: Primero que todo que sea una persona humanista, que dé muestras de su autonomía, que desarrolle habilidades cognitivas, físicas, emocionales y comunicativas a fin de proponer soluciones eficaces a los problemas inherentes a la existencia.</p>
Habilidades prerrequisito	<p>Identificación de diferentes tipos de rectas</p> <p>Reconocimiento de polígonos y sólidos en el entorno</p> <p>Competencias Básicas:</p> <p>Interpretación, argumentación y proposición.</p> <p>Competencias Básicas en Matemática:</p> <p>Razonamiento y Resolución.</p>
Contexto Social	<p>La sociedad objeto del presente estudio está conformada por comunidades educativas especialmente de los estratos 1, 2 y 3, del grado 5° de primaria de la escuela comunitaria Pablo Neruda y la escuela Normal Superior “La Hacienda” del distrito de barranquilla, con edades promedio entre los 9 y 11 años, y grupos de hasta 37 estudiantes, En ambos casos contamos con que la gran mayoría de los estudiantes son de escasos recursos, viven en condiciones poco favorables o en hogares disfuncionales. Además, podemos decir que los promedios académicos de nuestros grupos son muy similares o homogéneos debido a que se han conformado equipos de trabajo cooperativo con la finalidad de jalonar el aprendizaje especialmente de aquellos estudiantes que presentan mayores dificultades en el área de matemáticas o en ciertas asignaturas. También es importante anotar que un grupo considerable de padres de Familia se observan poco comprometidos con el proceso de formación de sus hijos y que por tal motivo algunos niños incumplen los compromisos o investigaciones que se les asignan.</p>
<b>¿Dónde? ¿Cuándo? – Escenario de la Unidad.</b>	
Lugar	<p>Salón de clases con 10 grupos de sillas para 4 estudiantes y 1 Tablet por grupo de tal manera que podamos desarrollar tanto el trabajo práctico como la simulación digital de cada uno de los temas tratados.</p>

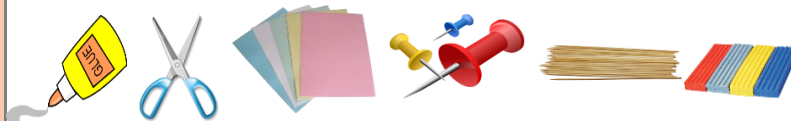
Tiempo aproximado	4 horas de clases de 60 minutos cada una por cada tema tratado.
<b>¿Cómo? – Detalles de la Unidad</b>	
Metodología de aprendizaje	La metodología que emplearemos para el desarrollo de la presente unidad didáctica es la del aprendizaje basado en proyectos, la cual actuará como eje integrador de la teoría y la práctica al permitir que los estudiantes mediante equipos de trabajo cooperativo desarrollen guías en las cuales confronten dichas teorías con la práctica a través de la utilización de material concreto y la simulación digital, lo cual redundará en el fortalecimiento del pensamiento geométrico de nuestros estudiantes.
Evaluación	Al final de la actividad cada grupo tendrá que responder una lista de chequeo que evaluará las debilidades y fortalezas del trabajo individual y grupal.
<b>Actividades de Aprendizaje</b>	
Descripción General	<p>En cada encuentro pedagógico el docente explicará a sus estudiantes los objetivos y alcances que se desean obtener durante las clases, así como las actividades a desarrollar tomando como estrategia de trabajo el aprendizaje cooperativo mediado por la utilización de material concreto y la simulación digital. En cada encuentro asignará roles a sus estudiantes y cada integrante de los equipos de trabajo anotará su nombre en unas paleticas de colores que serán depositadas por el maestro en una bolsita de modo que en cualquier momento de la clase pueda extraerlas con el fin de generar expectativa y participación entre los niños. Luego se procederá a hacer recorderis de las funciones asignadas a los diversos roles del grupo, así:</p> <p><b>El coordinador:</b> Será aquel estudiante que actuará como moderador y mediador en caso de que se presenten conflictos en su equipo, él mismo coordinará las tareas de sus compañeros y les guiará para que escojan un nombre o lema que los identifique como grupo, además los organizará al momento de socializar su trabajo.</p> <p><b>El secretario:</b> Será aquel estudiante encargado de tomar apuntes, completar fichas de autoevaluación o de escribir y entregar los productos escritos del grupo.</p> <p><b>Material y tiempo:</b> Será aquel estudiante encargado de recibir el material que el docente entregará en cada encuentro pedagógico, además deberá</p>

	<p>velar porque su equipo cumpla con los tiempos asignados para el desarrollo de cada una de las actividades.</p> <p><b>Silencio:</b> Será aquel estudiante encargado de velar porque su equipo trabaje en un tono de voz moderado o en casos extremos solicitar silencio, con el fin de mantener el orden dentro del grupo.</p>
Proyecto o actividad 1	<p><b>Líneas y Rectas:</b> El docente entregará al estudiante encargado del rol material y tiempo un documento que contiene información sobre la identificación y representación de elementos geométricos como el punto, recta y tipos de rectas, escrito que leerá con su equipo de trabajo cooperativo</p>  <p>por un tiempo determinado y luego pasarán a confrontar esa teoría con la práctica de tal manera que con la práctica los niños fortalezcan su proceso teórico e intuitivo y adquieran mayores habilidades para el razonamiento y la resolución de problemas mediante el uso de ligas de colores que colocarán sobre un geo plano para representar las líneas y rectas objeto de estudio, es importante anotar que un geo plano es un recurso didáctico elaborado con una tabla de madera de 40 x 40 cms compuesto por puntillas o clavos con separaciones de 1 centímetro, el cual permite trabajar gran parte de los conceptos vistos en la geometría de 5 grado. Dentro de los productos que deberán entregar los estudiantes tenemos los siguientes:</p>  <p>Una vez realizada y socializada la actividad por parte de los educandos el docente intervendrá para aclarar dudas y conceptos sobre el tema, a la vez que aprovechará para echar mano de las paleticas con nombres y de esta manera propiciar la participación de sus estudiantes a través de una serie de preguntas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué tipos de líneas construyó tu equipo en el geo plano?</li> <li>• ¿Qué características o diferencias existe entre cada línea?</li> <li>• ¿Que características tiene una línea perpendicular?</li> <li>• ¿Cómo reconoces que una línea es paralela a la otra?</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué diferencia hay entre una línea secante y una línea perpendicular?</li> <li>• ¿Existe concordancia entre la teoría y la práctica realizada?</li> <li>• ¿Qué inquietudes te despertó la presente actividad?</li> <li>• ¿Qué otra actividad propondrías para desarrollar estos conceptos?</li> </ul> <p>Una vez despejadas las dudas se culmina con un nuevo proceso de retroalimentación en el cual cada grupo dispondrá de una Tablet que contendrá una aplicación informática ejecutable desarrollada en Flash la cual permitirá hacer la simulación digital de los conceptos trabajados en clases a través de actividades interactivas dirigidas para tal fin.</p>  <p>El cierre del encuentro se hará pidiéndole a cada equipo de trabajo que diligencie un formato de evaluación en el cual no sólo se determinarán las competencias de los estudiantes, sino que además los niños tendrán la posibilidad de opinar sobre los aspectos positivos y a mejorar de la clase.</p>
Proyecto o actividad 2	<p><b>Ángulos:</b> El docente hará una breve introducción de la clase recordando conceptos del encuentro anterior y pidiéndole a sus estudiantes que se coloquen sobre sus pies para guiarlos en los siguientes movimientos:</p>  <p>Luego entregará al estudiante encargado del rol material y tiempo un documento que contiene información sobre el concepto de ángulo, su clasificación y medición, escrito que leerá con su equipo de trabajo cooperativo</p>  <p>Además, suministrará los materiales necesarios para que los niños construyan como proyecto un reloj de manecillas como el siguiente:</p>



Los materiales a utilizar son goma, tijeras, cartulinas, chinche, palillos y plastilina.



Una vez construido el reloj cada equipo de trabajo del aprendizaje cooperativo seguirá las instrucciones de la guía en la cual se les pedirá que coloquen las siguientes horas **A) 1:20 B) 3:30 C) 3:50 D) 2:40 E) 10:50 F) 9:00 G) 12:40** y analicen los tipos de ángulos que se forman de tal manera que el estudiante confronte la teoría con la práctica, que fortalezca su proceso teórico e intuitivo y adquiera mayores habilidades para el razonamiento y la resolución de problemas.

Dando de esta manera respuestas acertadas a interrogantes como:

- ¿Qué tipos de ángulos se forman en cada hora?
- ¿Qué relación o característica común existe entre las horas **A** y **E**, es decir entre la 1:20 y las 10:50?
- ¿Qué relación o característica común existe entre las horas **B** y **F**, es decir entre las 3:30 y las 9:00?

Una vez que el docente verifique que todos los equipos hayan construido el reloj aprovechará para invitarlos al frente a que socialicen sus trabajos e irá afianzando los conceptos vistos, luego cada equipo compartirá su experiencia representando ángulos con la ayuda de las cartulinas, palillos y plastilina.

Por último, se realizará el proceso de retroalimentación utilizando como estrategia la simulación digital, que consiste en entregarle a cada equipo una Tablet que contendrá una aplicación informática ejecutable desarrollada en Flash la cual permitirá hacer la simulación digital de los conceptos trabajados en clases a través de actividades interactivas dirigidas para tal fin.



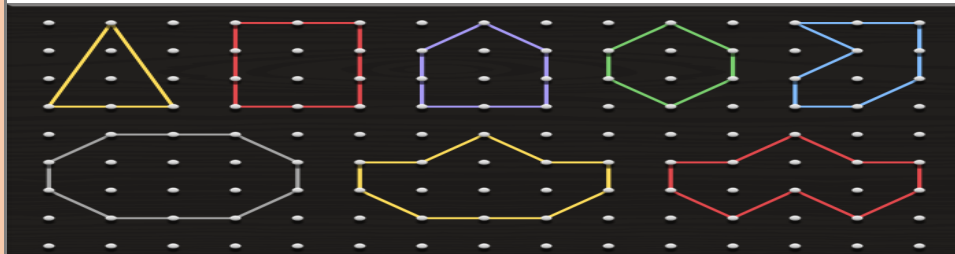
El cierre del encuentro se hará pidiéndole a cada equipo de trabajo que diligencie un formato de evaluación en el cual no sólo se determinarán las competencias de los estudiantes, sino que además los niños tendrán la posibilidad de opinar sobre los aspectos positivos y a mejorar de la clase.

### Proyecto o actividad 3

**Polígonos:** El docente entregará al estudiante encargado del rol material y tiempo un documento que contiene toda la información sobre el tema de los polígonos, el cual leerá junto con su equipo de trabajo cooperativo

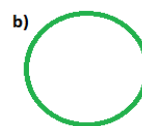


Luego pasarán a confrontar esa teoría con la práctica mediante el uso de ligas de colores que colocarán sobre un geo plano para representar diversos polígonos, además se harán las figuras con foami o utilizando palillos y plastilina. Dentro de los productos que deberán entregar los estudiantes tenemos los siguientes:





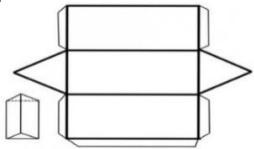
Una vez realizada y socializada la actividad por parte de los educandos el docente intervendrá para aclarar dudas y conceptos sobre el tema, a la vez que aprovechará para echar mano de las paleticas con nombres y de esta manera propiciar la participación de sus estudiantes a través de una serie de preguntas como:

- Si un polígono es la región del plano limitada por una línea poligonal cerrada , entonces ¿Por qué las siguientes figuras no son polígonos? a)



- ¿Cuáles son los elementos de un polígono?
- Nombra algunos polígonos según el número de sus lados.



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Existe concordancia entre la teoría y la práctica realizada?</li> <li>• ¿Qué inquietudes te despertó la presente actividad?</li> <li>• ¿Qué otra actividad propondrías para desarrollar estos conceptos?</li> </ul> <p>Una vez despejadas las dudas se culmina con un nuevo proceso de retroalimentación en el cual cada grupo dispondrá de una Tablet que contendrá una aplicación informática ejecutable desarrollada en Flash la cual permitirá hacer la simulación digital de los conceptos trabajados en clases a través de actividades interactivas dirigidas para tal fin.</p>  <p>El cierre del encuentro se hará pidiéndole a cada equipo de trabajo que diligencie un formato de evaluación en el cual no sólo se determinarán las competencias de los estudiantes, sino que además los niños tendrán la posibilidad de opinar sobre los aspectos positivos y a mejorar de la clase.</p>
Proyecto o actividad 4	<p><b>Sólidos:</b> En esta última sección de clase se trabajará el tema de los sólidos y sus diferentes construcciones teniendo en cuenta planos de construcción en material impreso con figuras recortables, el docente entregará al estudiante encargado del rol material y tiempo un documento que contiene la información necesaria para realizar dicha actividad, este estudiante junto con el resto de su equipo de trabajo cooperativo leerán las instrucciones,</p>  <p>y luego procederán a la materialización del presente proyecto de tal manera que con la práctica los niños fortalezcan su proceso teórico e intuitivo y adquieran mayores habilidades para el razonamiento y la resolución de problemas.</p> <p>Los recursos necesarios para desarrollar este proyecto son los siguientes:</p> <p>1. material impreso con figuras recortables.</p> 

2. Tijera.



3. Goma.



4. Colores.



Los objetivos propuestos son los siguientes:

1. Conocer los poliedros y sus elementos.
2. Conocer los prismas, las pirámides y los poliedros regulares.
3. Conocer los cuerpos redondos: el cilindro, el cono y la esfera.

Los contenidos a desarrollar son los siguientes:

1. Los poliedros: prismas y pirámides. Poliedros regulares. Nombres y elementos.
2. Los cuerpos redondos: cilindro, cono y esfera. Elementos.
3. Construcción a partir de su desarrollo de poliedros y cuerpos redondos.
4. Reconocer las formas poliédricas en el entorno y en las figuras concretas
5. Valorar la precisión y limpieza al construir las figuras.

### **Secuencia de actividades:**

En algunas de nuestras sesiones de trabajo los estudiantes realizarán un juego de construcciones, que consiste básicamente en recortar y pegar algunas figuras impresas siguiendo instrucciones o secuencias dadas. Las piezas son cuerpos geométricos, unas pueden tener caras planas (poliedros) y otras ruedan (cuerpos redondos). El docente entregará el material de trabajo a cada uno de los responsables del rol de materiales y tiempo de los equipos de aprendizaje cooperativo, los cuales seguirán los siguientes pasos:

	<p>1. Construir los prismas utilizando el material impreso entregado por el docente.</p> <p>Anotar en sus cuadernos el concepto de prisma y como se construye, sus elementos (bases, vértices, caras laterales y aristas). Identificarlos por sus nombres.</p> <p>2. Construir las pirámides utilizando el material impreso entregado por el docente.</p> <p>Anotar en sus cuadernos el concepto de pirámide, como se construye, los elementos de una pirámide (base, vértice, cúspide, caras laterales). Identificarlos por sus nombres.</p> <p>3. Construir los 5 poliedros regulares.</p> <p>Anotar en sus cuadernos el concepto de poliedro regular, conocer el nombre de los cinco poliedros identificando cada figura y saber cómo son sus caras y el número de ellas.</p> <p>4. Construir los cilindros.</p> <p>Anotar en sus cuadernos el concepto de cilindro. Elementos: bases y cara lateral.</p> <p>5. Construir los conos. Estudiar la esfera.</p> <p>Anotar en sus cuadernos el concepto de cono, base, superficie lateral, cúspide. Esfera: centro, radio, diámetro. Circunferencia y círculo máximo.</p> <p>Tras la distribución de tareas, empieza el trabajo de cada grupo de construcción de figuras y recopilación de datos.</p> <p>Cada grupo tendrá un sólido diferente y realizará su construcción, luego compartirán sus experiencias socializándolas con los demás.</p> <p>Se aplicarán las siguientes preguntas y modelo de evaluación para valorar el desempeño de los equipos y de cada uno de los estudiantes.</p> <p>a. ¿Qué son poliedros regulares?</p> <p>b. ¿Cómo se llaman los 5 poliedros regulares?</p> <p>c. ¿Cuántas caras tiene el tetraedro y cómo son?</p> <p>d. ¿Cuántas caras tiene el hexaedro o cubo y cómo son?</p> <p>e. ¿Cuántas caras tiene el octaedro y cómo son?</p> <p>f. ¿Cuántas caras tiene el dodecaedro y cómo son?</p>
--	--

g. ¿Cuántas caras tiene el dodecaedro y cómo son?

(SIGLAS: C.F.- Construcción de figuras. R.F.- Reconocimiento de las cinco figuras)

Se decide dar un punto por apartado excepto por el de reconocimiento de los cinco poliedros regulares que se valorará con dos puntos. El profesor va atendiendo consultas sobre si el trabajo está bien hecho, cuántos puntos merece tal pregunta, etc.

### EVALUACIÓN

MODELO DE FICHA EVALUACIÓN										
Alumnos-as	A	B	C	D	E	F	G	C.F.	R.C.	TOTAL DE PUNTOS

Seguidamente tres miembros de cada equipo se quedan en sus mesas de trabajo para recibir a un miembro de cada uno de los otros grupos, quien le transmitirá toda la información que ellos han recolectado y cómo han realizado su trabajo. Tras recibir toda la información vuelven al grupo base.

Luego se reunirán los grupos base de cada grupo para realizar las tareas que le faltan. Así, el grupo 1, que trabajó sobre los prismas, lo hará ahora sucesivamente sobre pirámides, poliedros regulares, cilindros, conos y esferas.

### Materiales y Recursos TIC

- 40 Tablet.
- 1 proyector o Video beam.
- easymp network projection 2.84 (Aplicación informática para comunicarse con el video beam)
- <http://esquemat.es/geometria/geoboard-geoplano-virtual/> (Aplicación informática que permite simular un geoplano y realizar actividades en forma virtual).
- Unidad Didáctica.exe (Aplicación informática desarrollada en Flash que contiene actividades para la simulación digital de los temas desarrollados en la presente unidad didáctica).


### Materiales impresos (Guías de trabajo para los estudiantes)

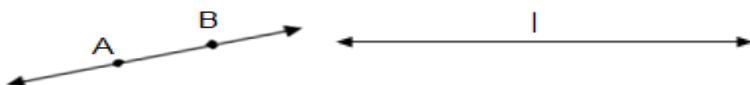
GUÍA PRÁCTICA # 1	<a href="#">Haz clic en el sobre este texto para abrirla</a>
GUÍA PRÁCTICA # 2	<a href="#">Haz clic en el sobre este texto para abrirla</a>
GUÍA PRÁCTICA # 3	<a href="#">Haz clic en el sobre este texto para abrirla</a>
GUÍA PRÁCTICA # 4	<a href="#">Haz clic en el sobre este texto para abrirla</a>

## Materiales impresos (Guías de trabajo para Docentes)

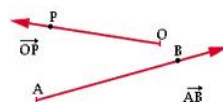
### PUNTO, RECTA Y PLANO

El **punto** es el elemento más simple: no tiene tamaño, sólo tiene posición. La idea de punto se asocia a la marca que deja la punta de un lápiz sobre una hoja de papel. Los puntos se nombran con letras mayúsculas.

La **recta** se considera como un conjunto infinito de puntos que se prolonga indefinidamente en dos sentidos opuestos. La marca que deja un lápiz al pasar por dos puntos usando una regla, da una idea de recta. En la representación de una recta, se trazan flechas en sus extremos para indicar que no terminan. Las rectas se nombran con las letras  que indican dos de sus puntos o mediante una letra minúscula.



**SEMIRECTA:** es la parte de una recta formada por tiene un principio pero no un extremo final. (Grafico)



un punto llamado “origen” es decir se

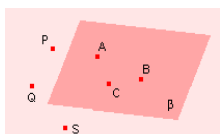
**SEGMENTO:** Es parte de una recta, tiene un origen y un final. Se lo designa con letras mayúsculas de acuerdo a sus extremos y una recta en la parte superior de dichas letras. Pueden existir segmentos Horizontales, verticales, inclinados.

Los puntos A Y C se llaman extremos del segmento.

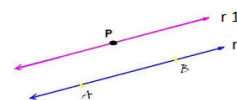


La distancia entre dos puntos es la longitud del segmento. (Grafico)

Tres puntos distintos, que no están sobre la misma recta, determinan un **plano**. El plano se extiende indefinidamente.



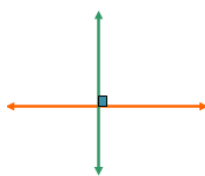
Rectas paralelas, perpendiculares y secantes  
Las **rectas paralelas** son rectas que están en el mismo plano y que nunca se intersecan.



Las **rectas perpendiculares** son rectas secantes que están en el mismo plano y que se intersecan en un ángulo recto.

Dividen al plano en cuatro partes

Se Inserta una pequeña caja en uno perpendicular.

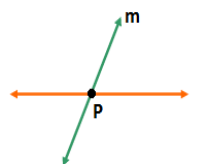


iguales formando cuatro ángulos rectos

de los ángulos, para mostrar que las rectas son

Dos rectas son **secantes** si tienen común.

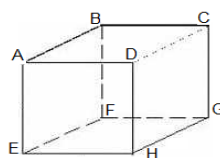
un punto en común l y m son secantes P es un punto



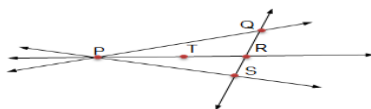
### PRACTICA

3. La siguiente figura está compuesta mayormente por:

- Un plano
- Un segmento.
- Segmentos paralelos.
- Segmentos perpendiculares.



4. Nombra las rectas trazadas en esta figura. Luego, nombra dos rectas diferentes que no se hayan trazado.



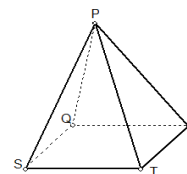
5. Escribir (v) o falso (f) según corresponda a cada enunciado.

- Dados dos puntos distintos, hay exactamente una recta que los contienen ( )
- ¿Dos rectas que se cortan siempre se encuentran en el mismo plano? ( )
- ¿Tres puntos distintos pueden encontrarse dentro de un mismo plano? ( )

6. Resolver cada situación y justifica la respuesta.

- ¿Cuántos planos diferentes determinan una recta y un punto que pertenecen a ella?
- ¿Cuántos planos diferentes determinan dos rectas que se cortan?
- ¿tres puntos diferentes son siempre colineales?
- ¿tres puntos diferentes son siempre no colineales?

7. Nombra todos los planos diferentes que determinan los vértices de la pirámide.



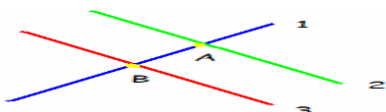
8. Escribe en cada caso la palabra secantes o paralelas, según corresponda.



9. Señala cuales de las siguientes rectas son paralelas:



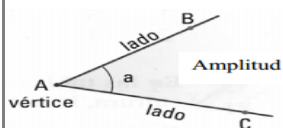
10. Observa el dibujo y completa:



- ♣ Las rectas 1 y 2 son .....
- ♣ Las rectas 2 y 3 son.....
- ♣ Las rectas 1 y 3 son.....
- ♣ El punto donde se cortan las rectas 1 y 2 es .....
- ♣ El punto donde se cortan las rectas 1 y 3 es .....

## ANGULOS

Ángulo es la región del plano comprendida entre dos semirrectas (lados) que tienen el mismo origen (vértice).



Elementos de los ángulos:

**Vértice:** Punto en común que tienen sus lados.

**Lados:** Cada una de las semirrectas que lo forman.

**Amplitud:** Es la apertura de sus lados y se mide en grados.

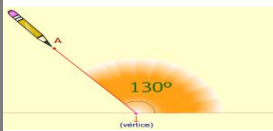
MEDIDA DE ÁNGULOS. EL TRANSPORTADOR

Para medir ángulos usamos el transportador según la figura:

**Dibujar un ángulo de  $130^\circ$**



1. Se traza una recta y se señala sobre ella el vértice del ángulo.
2. El transportador debe quedar como muestra la figura. Se señala otro punto (A) en la medida del ángulo. En este caso es el punto cuya medida es  $130^\circ$ .



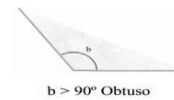
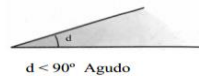
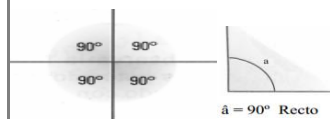
El grado es la unidad de medida de la amplitud de ángulos.

Un grado es cada uno de los 360 ángulos iguales en que se puede dividir un círculo.

## CLASIFICACION DE LOS ÁNGULOS

Dos rectas perpendiculares definen cuatro ángulos rectos. Los lados de un ángulo recto son dos semirrectas perpendiculares.

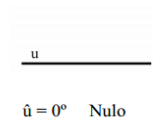
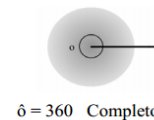
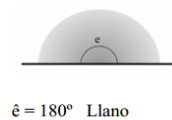
Cada ángulo recto mide  $90^\circ$ . Los ángulos más pequeños que los rectos se denominan ángulos agudos y miden menos de  $90^\circ$  y los más grandes que los rectos se denominan ángulos obtusos y miden más de  $90^\circ$ .



Ángulo llano es aquel que mide  $180^\circ$  (dos ángulos rectos).

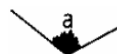
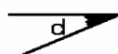
Ángulo completo es aquel que mide  $360^\circ$  (cuatro ángulos rectos)

Ángulo nulo es el ángulo que mide  $0^\circ$  grados.



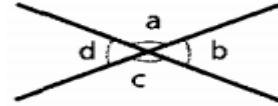
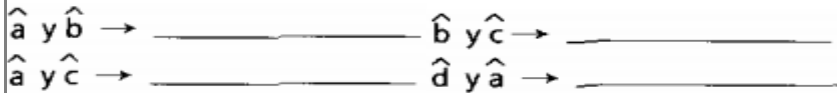
## PRACTICA

1. Dibuja un punto y tres rectas que pasen por él. ¿Cuántas rectas pueden pasar por un punto?
2. Dibuja una recta, una semirrecta y un segmento.
3. Dibuja una recta  $r$  y el punto  $S$  exterior a ella. ¿Cuántas rectas paralelas a la recta  $r$  y que pasen por el punto  $S$  puedes trazar?
4. Dibuja el segmento  $AB$  y el punto  $S$  exterior a él. ¿Cuántos segmentos paralelos a  $AB$  y que pasen por el punto  $S$  puedes trazar?
5. Completa las frases:
  - a) Si dos rectas que están situadas en un mismo plano por mucho que se prolonguen nunca se cortan, se llaman rectas .....
  - b) Si dos rectas, al cortarse, forman cuatro ángulos iguales se llaman rectas .....
  - c) Si dos rectas, al cortarse, forman cuatro ángulos que son iguales dos a dos, se llaman rectas .....
6. Con ayuda de regla y escuadra traza y nombra:
  - a. Dos rectas paralelas.
  - b. Dos rectas perpendiculares.
  - c. Dos rectas secantes.
7. Utiliza el transportador y mide los siguientes ángulos:





8. Dibuja cuatro ángulos. Uno de  $50^\circ$ , otro de  $70^\circ$ , el tercero de  $90^\circ$  y otro de  $130^\circ$
9. Dibuja un ángulo recto, un ángulo agudo, otro obtuso y otro llano. Nómbralos y ordénalos de mayor a menor ( $>$ ).
10. ¿Cómo son los siguientes pares de ángulos?



11. Escribe verdadero o falso:

- a. Dos ángulos opuestos por el vértice miden igual. ....
- b. Dos ángulos consecutivos siempre son iguales. ....
- c. Dos ángulos adyacentes siempre tienen los lados de 5 cm cada uno. ....
- d. Si dos ángulos son consecutivos, también serán adyacentes. ....

12. Escribe verdadero o falso:

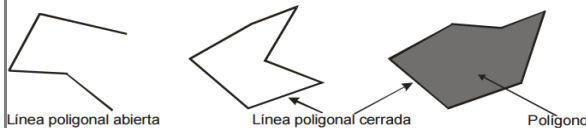
- a. La suma de dos ángulos rectos siempre equivale a un ángulo llano. ....
- b. La suma de dos ángulos agudos siempre equivale a un ángulo recto. ....
- c. La suma de dos ángulos agudos puede equivaler a un ángulo llano. ....
- d. La suma de dos ángulos llanos siempre equivale a un ángulo completo ( $360^\circ$ ). ....

## LÍNEAS POLIGONALES Y POLÍGONOS

Una línea poligonal está formada por varios segmentos consecutivos.

Las líneas poligonales pueden ser abiertas o cerradas.

**Polígono:** Es la región de plano limitada por una línea poligonal cerrada.



## ELEMENTOS DE UN POLÍGONO

**Lado:** Es cada uno de los segmentos que forman la línea poligonal que limita al polígono. **Vértice:** Son los puntos donde se cortan los lados.

**Ángulo:** La región de plano comprendida entre dos lados al cortarse en un punto llamado vértice.

**Diagonal:** Son los segmentos que unen dos vértices no consecutivos. Cualquier polígono tiene el mismo número de lados, de ángulos y de vértices.

## CLASIFICACIÓN DE POLÍGONOS SEGÚN SUS LADOS

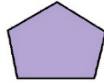
Según su cantidad de lados los polígonos se clasifican en:

**TRIÁNGULOS:** Son polígonos que tienen tres lados.

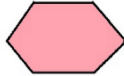


**CUADRILÁTEROS:** Son polígonos que tienen cuatro lados

PENTÁGONOS: son Polígonos de cinco lados



HEXÁGONOS: son Polígonos de seis lados



HEPTÁGONOS: Son polígonos de siete lados



OCTÁGONOS: Son polígonos de ocho lados



NONÁGONOS: Son polígonos de nueve lados



DECÁGONOS: Son polígonos de diez lados



## TRIÁNGULOS

Los triángulos son figuras geométricas, que se forman por la intersección de tres rectas en tres puntos diferentes, por tanto, son la figura más simple que existe, y se distingue por poseer tres ángulos interiores y carecer de diagonales.

El Triángulo, es el polígono (o figura plana y cerrada) de tres lados. Sus elementos son: vértice : A , B , C; Lados : a , b , c y Ángulos:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  y estos ángulos internos suman  $180^\circ$ , es decir:  $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$



## CLASIFICACIÓN DE TRIÁNGULOS

### • SEGÚN SUS LADOS

**Triángulo equilátero:** sus tres lados son iguales.

**Triángulo isósceles:** tiene dos lados iguales.

**Triángulo escaleno:** sus tres lados son desiguales.

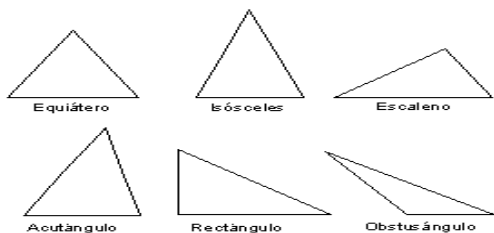
### • SEGÚN SUS ÁNGULOS

**Triángulo acutángulo:** sus tres ángulos son agudos.

**Triángulo rectángulo:** Un ángulo recto

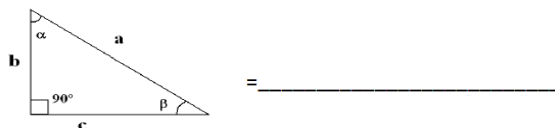
El lado mayor es la hipotenusa.

Los lados menores son los catetos. **Triángulo obtusángulo:** tiene un ángulo obtuso, mide más de  $90^\circ$ .

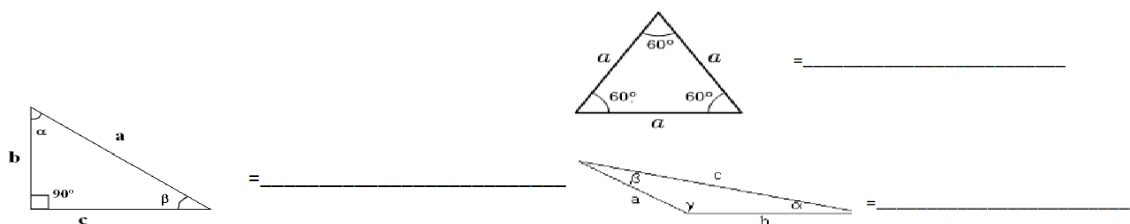


### PRACTICA:

1. Clasifica según sus lados:



2. Clasifica según sus ángulos:



3. Ahora descubre cómo se pueden combinar según sus lados y ángulos completando el siguiente cuadro.

Triángulo	Equilátero	Isósceles	Escaleno
Acutángulo	SI		
Rectángulo			
Obtusángulo			

4.

Completa la tabla:

Descripción de los lados	Clase de triángulo
3 lados con medidas iguales	
2 lados con medidas iguales 1 lado con medida mayor o menor que los otros dos.	
3 lados con medidas diferentes	

5. Construye los siguientes triángulos, usando los materiales necesarios: (Regla, Compás y/o Transportador)

- $\Delta ABC$ , donde  $a = 3 \text{ cm}$ ,  $\gamma = 60^\circ$ ,  $b = 3 \text{ cm}$
- $\Delta ABC$ , donde  $a = 5 \text{ cm}$ ,  $b = 5 \text{ cm}$ ,  $c = 5 \text{ cm}$
- $\Delta ABC$ , donde  $\alpha = 60^\circ$ ,  $c = 7 \text{ cm}$ ,  $\beta = 60^\circ$
- $\Delta ABC$ , donde  $c = 3 \text{ cm}$ ,  $b = 90^\circ$ ,  $a = 3 \text{ cm}$
- $\Delta ABC$ , donde  $c = 4 \text{ cm}$ ,  $b = 5 \text{ cm}$ ,  $c = 4 \text{ cm}$
- $\Delta ABC$ , donde  $\alpha = 25^\circ$ ,  $c = 3 \text{ cm}$ ,  $\beta = 25^\circ$
- $\Delta ABC$ , donde  $a = 3 \text{ cm}$ ,  $\gamma = 45^\circ$ ,  $b = 4 \text{ cm}$
- $\Delta ABC$ , donde  $a = 3 \text{ cm}$ ,  $b = 4 \text{ cm}$ ,  $c = 5 \text{ cm}$
- $\Delta ABC$ , donde  $\alpha = 20^\circ$ ,  $c = 4 \text{ cm}$ ,  $\beta = 110^\circ$

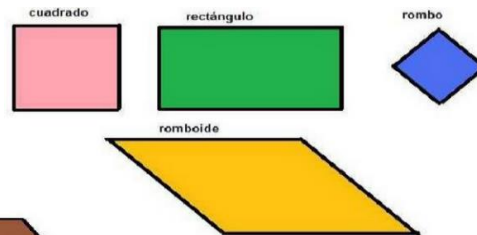
## CUADRILÁTEROS

Los cuadriláteros son polígonos de cuatro lados, cuatro ángulos y cuatro vértices.

### CLASIFICACIÓN DE CUADRILÁTEROS

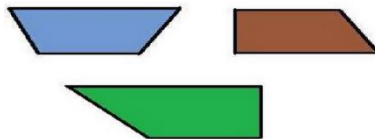
Los cuadriláteros se clasifican en:

**PARALELOGRAMOS** Sus lados opuestos son paralelos



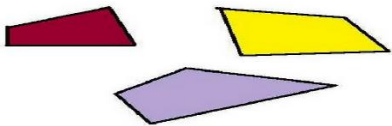
### TRAPECIOS

Tienen dos lados paralelos



### TRAPEZOIDES

No tienen lados paralelos



## PERÍMETRO Y AREA

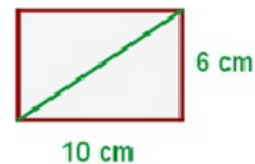
El **perímetro** de una figura plana es igual a la suma de las longitudes de sus lados.

El **área** de una figura plana es igual a la multiplicación de la base por la altura.

$A = \text{Área}$ ,  $P = \text{Perímetro}$ ,  $V = \text{Volumen}$

### Ejemplo

Calcular el **perímetro** y el **área** de un rectángulo de 10 cm de base y 6 cm de altura.



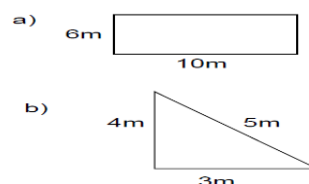
### SOLUCIÓN

El **perímetro** es de  $6 \text{ cm} + 6 \text{ cm} + 10 \text{ cm} + 10 \text{ cm} = 32 \text{ cm}$

El **área** es igual a  $10 \text{ cm}$  por  $6 \text{ cm} = 60 \text{ cm}^2$

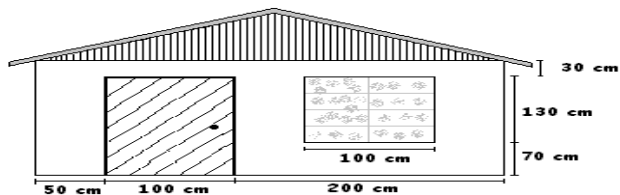
## ÁREAS Y PERÍMETROS

Dadas las siguientes figuras calcule su **perímetro**:



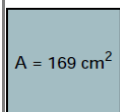
Se tiene una bodega cuyas medidas se indican en la figura:

- ¿Cuál es el perímetro de la puerta?
- ¿Cuál es el perímetro de la ventana?
- El frente de la bodega se pinta color amarillo. ¿Cuanto mide la superficie a pintar?



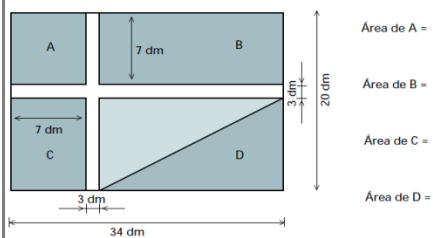
**Calcula:**

El lado de un cuadrado cuya área es  $169 \text{ cm}^2$



Calcula el número de baldosas cuadradas que hay en un salón rectangular de 6 m de largo y 4,5 m de ancho, si cada baldosa mide 30 cm de lado.

Calcula el área del cuadrado A, de los rectángulos B y C y el triángulo D de la figura.

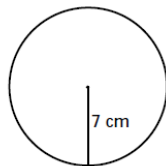
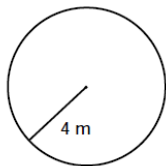


Área de A =

Área de B =

Área de C =

Área de D =



## Anexo C

### Instrumento de evaluación

### Instrumento de evaluación

#### FORMATO DE EVALUACIÓN:

Lee y diligencia junto con tu equipo de aprendizaje cooperativo el presente documento, responde las preguntas abiertas 8, 9 y 10 y las cerradas marcando la presente lista de chequeo.

Estudiantes: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

#### Lista de chequeo:

- |   | SI                       | NO                       |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1. ¿Los estudiantes estuvieron motivados durante toda la actividad?           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. ¿Cumplieron con los tiempos asignados? _____                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. ¿Todos los integrantes del equipo participaron? _____                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. ¿Las relaciones entre los miembros del equipo fueron satisfactorias? _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. ¿Cada estudiante realizó aportes sobre el aprendizaje trabajado? _____     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. Los materiales de trabajo se usaron apropiadamente. _____                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



7. La comunicación fue clara y precisa. \_\_\_\_\_ 

8. ¿Cómo se sintieron trabajando en equipo y en qué momentos tuvieron dificultades?

---

---

9. Describe lo que aprendiste en la clase de hoy:

---

---

10. Propongan uno o varios ejercicios sobre lo aprendido en el día de hoy:

---

---

### Otros recursos

- Correos electrónicos para enviar información complementaria a l@s estudiantes.
- Smart Phone con WhatsApp para realizar asesorías o retroalimentación de las temáticas desarrolladas en las clases.

### Bibliografía

- <http://cristobalef.blogspot.com.co/2014/05/plantillas-recortables-de-poliedros.html>
- <http://matematicasbasicas.jimdo.com/app/download/6685508154/GEOMETRIA.pdf?t=1421774912>
- <http://esquemat.es/geometria/geoboard-geoplano-virtual/>
- <https://primaria3naranjos.wordpress.com/category/matematicas/12-geometria/12-3-los-cuerpos-geometricos-poliedros-prismas-piramides-conos-cilindros-esfera/>
- <https://es.slideshare.net/MaraLasunAlegre/roles-para-aprendizaje-cooperativo-en-educacin-secundaria>
- [http://www.clarionweb.es/5\\_curso/matematicas/tema509.pdf](http://www.clarionweb.es/5_curso/matematicas/tema509.pdf)
- <http://cooperativo.sallep.net/El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>
- <http://ceupromed.ucol.mx/revista/PdfArt/1/27.pdf>

## **Anexo D**

### **Unidades didácticas**



**COLEGIO COMUNITARIO DISTRITAL PABLO NERUDA - ESCUELA NORMAL SUPERIOR "LA HACIENDA"**

*AREA DE MATEMÁTICAS - GEOMETRÍA DE 5 GRADO - 2017*

**UNIDAD DIDÁCTICA RECTAS Y ANGULOS:**

**GUÍA PRÁCTICA # 1**

#### **OBJETIVOS:**

- Identificar y representar elementos geométricos como el punto, recta y tipos de rectas.
- Medir y clasificar ángulos.

#### **ACTIVIDAD EN CLASES.**

**Siga las siguientes Instrucciones:**

1) Distribuirse en los equipos de trabajo asignados previamente por el docente y permanecer en silencio.



2) Una vez ubicados por equipos cada uno recibirá una laminilla de cartulina con el rol que van a desempeñar.

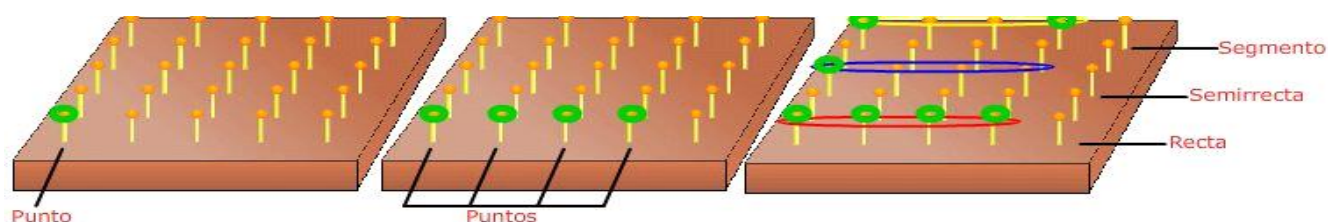




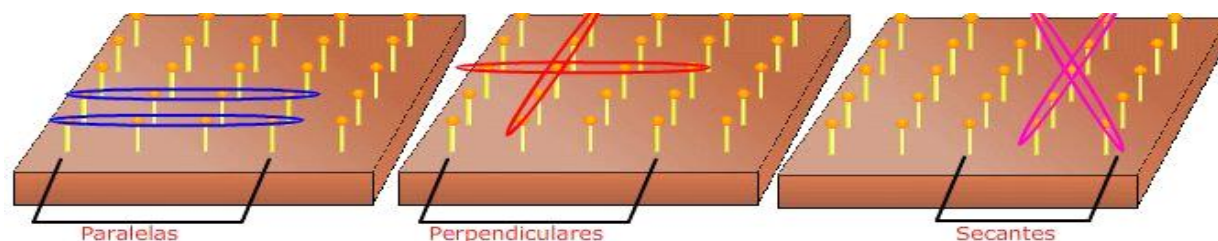
3) **El coordinador** servirá de moderador y mediador en caso de que se presenten conflictos en su equipo, él mismo coordinará al resto de compañeros para que escojan un nombre o lema que los identifique.

4) El docente entregará al estudiante **encargado de material y tiempo** un documento que contiene información sobre la identificación y representación de elementos geométricos como el punto, recta y tipos de rectas, el cual será leído por el **secretario** mientras que sus compañeros escucharán atentamente para luego tomar nota de lo aprendido y sacar sus conclusiones, **el estudiante encargado del rol del silencio** deberá responder por que sus compañeros utilicen un tono de voz bajo o moderada.

5) **El estudiante encargado de material y tiempo** entregará el geo plano a sus compañeros para que por equipos representen un punto enrollando una liga sobre una puntilla, luego representar un conjunto de 3 puntos más con tres ligas al lado del primer punto y una vez que tengan los cuatro puntos señalados pasen otra liguilla encima de ellos para formar así una línea recta, posteriormente deberán representar al lado de la recta creada una semirrecta y un segmento tal como se muestra en la siguiente secuencia de imágenes.



6) Ahora representen líneas paralelas, secantes y perpendiculares en su geo plano, así:





7) Utilicen la creatividad para realizar un dibujo en el geo plano aplicando los tipos de líneas vistas.

8) **El estudiante encargado del rol de materiales y tiempo** deberá acudir al llamado de su profesor para que este le entregue una Tablet,



la cual contendrá en el escritorio de Windows una aplicación ejecutable denominada "**Unidad Didáctica**", que se abre haciendo doble clic sobre ella. Luego debemos realizar cada una de las actividades propuestas para el tema "**Rectas**". La primera actividad que se desplegará será la siguiente:



Luego para continuar se debe hacer clic sobre el botón avanzar  y para volver harán clic en retroceso .

- 9) Luego cada equipo organizado por el **coordinador** deberá exponer ante el resto de la clase lo aprendido juntamente con la evidencia de sus productos.
- 10) Ser respetuoso y escuchar las intervenciones que el docente y sus compañeros harán con el fin de hacer claridad sobre algunos conceptos en donde se observen dificultades de los grupos expositores, cada interrogante resuelto conllevará a la construcción del conocimiento.
- 11) Al llamado del docente **el estudiante encargado del rol de materiales y tiempo** deberá ir donde el docente a buscar un formato de evaluación el cual diligenciará junto con todo su equipo de trabajo con el fin de establecer cuáles fueron los aspectos positivos y a mejorar de la clase, apreciaciones que el docente tendrá en cuenta para hacer la retroalimentación final y cierre del encuentro.
- 12) Al final cada uno de los miembros de los equipos deberá felicitarse y resaltar el trabajo realizado en cada uno de los momentos de la clase con el fin de desarrollar algunas habilidades sociales como la mejora de las relaciones interpersonales y la creación de vínculos de amistad.





**COLEGIO COMUNITARIO DISTRITAL PABLO NERUDA - ESCUELA NORMAL SUPERIOR "LA HACIENDA"**

*AREA DE MATEMÁTICAS - GEOMETRÍA DE 5 GRADO - 2017*

**UNIDAD DIDÁCTICA RECTAS Y ANGULOS:**

**GUÍA PRÁCTICA # 2**

**OBJETIVOS:**

- Identificar y representar elementos geométricos como el punto, recta y tipos de rectas.
- Medir y clasificar ángulos.

**ACTIVIDAD EN CLASES.**

**Siga las siguientes Instrucciones:**

1) Distribuirse en los equipos de trabajo asignados previamente por el docente y permanecer en silencio.



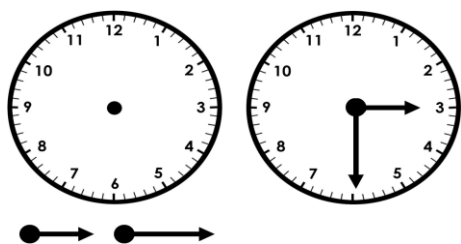
2) Una vez ubicados por equipos cada uno recibirá una laminilla de cartulina con el rol que van a desempeñar.

<b>Coordinador</b>	<b>Material y Tiempo</b>	<b>Silencio</b>	<b>Secretario</b>
--------------------	------------------------------	-----------------	-------------------

3) **El coordinador** servirá de moderador y mediador en caso de que se presenten conflictos en su equipo, él mismo coordinará al resto de compañeros para que escojan un nombre o lema que los identifique.

4) El docente entregará al estudiante **encargado de material y tiempo** un documento que contiene información sobre la medición y clasificación de ángulos, el cual será leído por el **secretario** mientras que sus compañeros escucharán atentamente para luego tomar nota de lo aprendido y sacar sus conclusiones, **el estudiante encargado del rol del silencio** deberá responder por que sus compañeros utilicen un tono de voz bajo o moderada.

5) Ahora **los estudiantes encargados del rol material y tiempo** deberán ir donde el profesor quien les hará entrega de los materiales de trabajo que consisten en un reloj análogo impreso en una hoja de papel del cual deberán recortar sus manecillas con una tijera y sujetarlas con un chinche.



6) Una vez construido el reloj ubiquen las siguientes horas:

A) 1:20 B) 3:30 C) 3:50 D) 2:40 E) 10:50 F) 9:00 G) 12:40

Respondan y anoten en sus cuadernos:

- ¿Qué tipos de ángulos se forman en cada hora?
- ¿Qué relación o característica común existe entre las horas **A** y **E**, es decir entre la 1:20 y las 10:50?
- ¿Qué relación o característica común existe entre las horas **B** y **F**, es decir entre las 3:30 y las 9:00?

7) Utilicen la creatividad para realizar un dibujo en el geo plano aplicando los tipos de ángulos vistos.

8) **El estudiante encargado del rol de materiales y tiempo** deberá acudir al llamado del docente para que este le entregue una tablet en donde aparecerá en el escritorio de Windows una aplicación ejecutable denominada "**Unidad Didáctica**", la cual deberán abrir haciendo doble clic sobre ella y luego realizar cada una de las actividades propuestas para el tema "**Ángulos**".



9) Luego cada equipo organizado por el **coordinador** deberá exponer ante el resto de la clase lo aprendido juntamente con la evidencia de sus productos.

10) Ser respetuoso y escuchar las intervenciones que el docente y sus compañeros harán con el fin de hacer claridad sobre algunos conceptos en donde se observen dificultades de los grupos expositores, cada interrogante resuelto conllevará a la construcción del conocimiento.

11) **El estudiante encargado del rol de materiales y tiempo** deberá acudir al llamado de su profesor para obtener de su mano la copia de una evaluación en donde con ayuda del transportador los equipos medirán y clasificarán ángulos, además se les suministrará un formato de evaluación el cual diligenciará todo el equipo de trabajo con el fin de establecer cuáles fueron los aspectos positivos y a mejorar de la clase, apreciaciones que el docente tendrá en cuenta para hacer la retroalimentación final y cierre del encuentro.

12) Al final cada uno de los miembros de los equipos deberá felicitarse y resaltar el trabajo realizado en cada uno de los momentos de la clase con el fin de desarrollar algunas habilidades sociales como la mejora de las relaciones interpersonales y la creación de vínculos de amistad.



**COLEGIO COMUNITARIO DISTRITAL PABLO NERUDA - ESCUELA NORMAL SUPERIOR "LA HACIENDA"**

*AREA DE MATEMÁTICAS - GEOMETRÍA DE 5 GRADO - 2017*

**UNIDAD DIDÁCTICA POLIGONOS:**

**GUÍA PRÁCTICA # 3**

**OBJETIVOS:**

- Identificar, representar y clasificar polígonos según su número de lados.

**ACTIVIDAD EN CLASES.**

**Siga las siguientes Instrucciones:**

1) Distribuirse en los equipos de trabajo asignados previamente por el docente y permanecer en silencio.

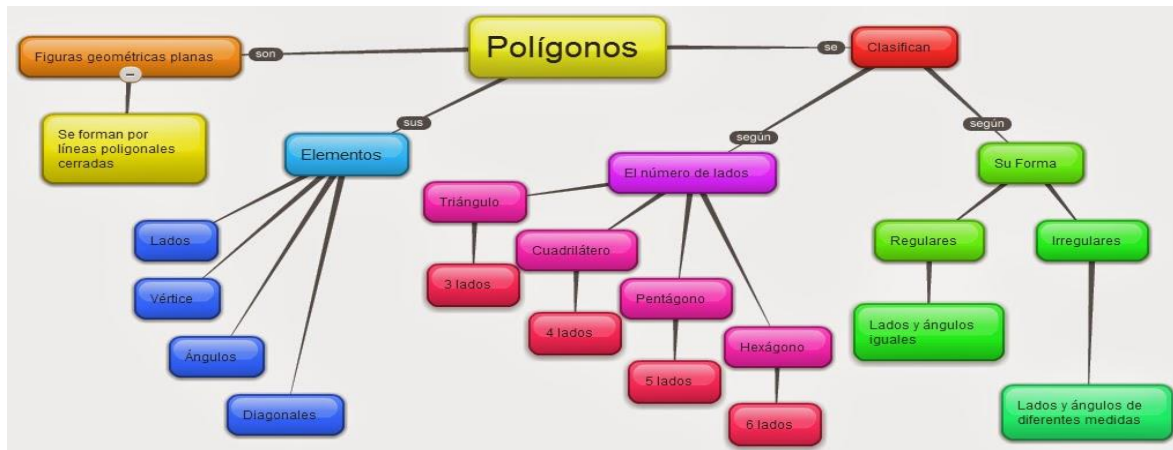


2) Una vez ubicados por equipos cada uno recibirá una laminilla de cartulina con el rol que van a desempeñar.

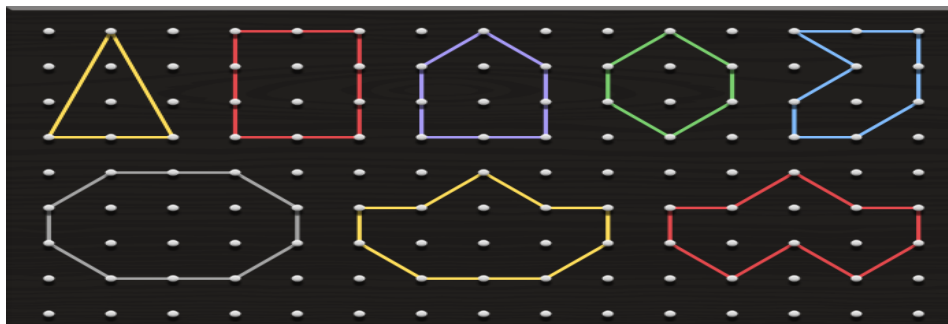
<b>Coordinador</b>	<b>Material y Tiempo</b>	<b>Silencio</b>	<b>Secretario</b>
--------------------	------------------------------	-----------------	-------------------

3) **El coordinador** servirá de moderador y mediador en caso de que se presenten conflictos en su equipo, él mismo coordinará al resto de compañeros para que escojan un nombre o lema que los identifique.

4) El docente entregará al estudiante **encargado de material y tiempo** un documento que contiene toda la información relacionada con los polígonos, la cual será leída por el **secretario** mientras que sus compañeros escucharán atentamente para luego tomar nota de lo aprendido y sacar sus conclusiones, **el estudiante encargado del rol del silencio** deberá responder por que sus compañeros utilicen un tono de voz bajo o moderada. Dentro de los aspectos a considerar favor tener en cuenta el siguiente mapa conceptual:



5) Ahora **el estudiantes encargados del rol material y tiempo** deberá ir donde el profesor quien le hará entrega de los materiales de trabajo que consisten en un geo plano en el cual representarán polígonos clasificándolos según su forma y número de lados, tal como indica la siguiente figura:



Además, dispondrán de materiales como el foami, tijera, palillos y plastilina para la construcción de los polígonos.

6) Una vez confrontada la teoría con la realidad, responder las siguientes preguntas y anotar las respuestas en sus cuadernos:

A) Si un polígono es la región del plano limitada por una línea poligonal cerrada, entonces ¿Por qué las siguientes figuras no son polígonos?





**B)** Dibuja un polígono y nombra sus elementos.

**C)** Dibuja y nombra los polígonos según el número de sus lados.

**D)** Escribe las fórmulas para hallar el perímetro y área de un cuadrado, un rectángulo y un triángulo.

**E)** Plantea 2 ejercicios con cada una de las figuras mencionadas en el punto anterior de tal manera que halles el perímetro y área de estas figuras.

7) Utilicen la creatividad para representar a través de un dibujo en el geo plano los tipos de polígonos vistos.

8) **El estudiante encargado del rol de materiales y tiempo** deberá acudir al llamado del docente para que este le entregue una tablet en donde aparecerá en el escritorio de Windows una aplicación ejecutable denominada "**Unidad Didáctica**", la cual deberán abrir haciendo doble clic sobre ella y luego realizar cada una de las actividades propuestas para el tema "**Polígonos**".



9) Luego cada equipo organizado por el **coordinador** deberá exponer ante el resto de la clase lo aprendido juntamente con la evidencia de sus productos.

10) Ser respetuoso y escuchar las intervenciones que el docente y sus compañeros harán con el fin de hacer claridad sobre algunos conceptos en donde se observen dificultades de los grupos expositores, cada interrogante resuelto conllevará a la construcción del conocimiento.

11) **El estudiante encargado del rol de materiales y tiempo** deberá acudir al llamado de su profesor para obtener de su mano la copia de una evaluación en donde deberán responder mediante argumentos válidos los interrogantes planteados, además se les suministrará un formato de evaluación el cual diligenciará todo el equipo de trabajo con el fin de establecer cuáles fueron los aspectos positivos y a mejorar de la clase, apreciaciones que el docente tendrá en cuenta para hacer la retroalimentación final y cierre del encuentro.

12) Al final cada uno de los miembros de los equipos deberá felicitarse y resaltar el trabajo realizado en cada uno de los momentos de la clase con el fin de desarrollar algunas habilidades sociales como la mejora de las relaciones interpersonales y la creación de vínculos de amistad.



## COLEGIO COMUNITARIO DISTRITAL PABLO NERUDA - ESCUELA NORMAL SUPERIOR "LA HACIENDA"

AREA DE MATEMÁTICAS - GEOMETRÍA DE 5 GRADO - 2017

### UNIDAD DIDÁCTICA SÓLIDOS:

#### GUÍA PRÁCTICA # 4

**OBJETIVOS:** Comprender el concepto de sólidos o cuerpos geométricos, sus formas, vistas, dimensiones, el cálculo de sus áreas y como se construyen.

**Siga las siguientes Instrucciones:**

- 1) Distribuirse en los equipos de trabajo asignados previamente por el docente y permanecer en silencio.



- 2) Una vez ubicados por equipos cada uno recibirá una laminilla de cartulina con el rol que van a desempeñar.

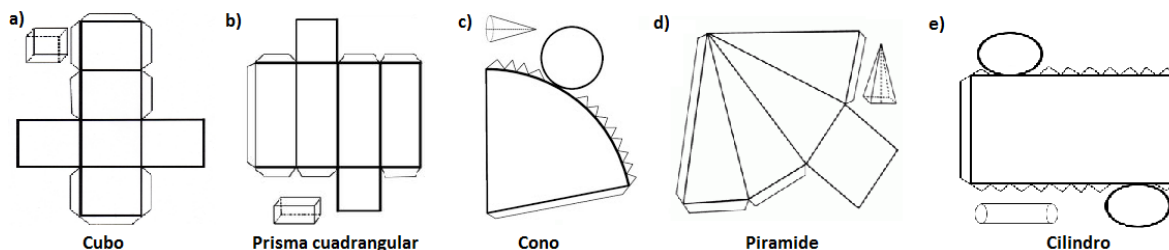
Coordinador	Material y Tiempo	Silencio	Secretario
-------------	-------------------	----------	------------

- 3) El **coordinador** servirá de moderador y mediador en caso de que se presenten conflictos en su equipo, él mismo coordinará al resto de compañeros para que escojan un nombre o lema que los identifique.
- 4) El docente entregará al estudiante **encargado de material y tiempo** un documento que contiene toda información relacionada con los sólidos, dicho escrito será leído por el **secretario** mientras que sus compañeros escucharán atentamente para luego tomar nota de lo aprendido y sacar sus conclusiones, el



**estudiante encargado del rol del silencio** deberá responder por que sus compañeros utilicen un tono de voz bajo o moderada.

5) Ahora **los estudiantes encargados del rol material y tiempo** deberán ir donde su profesor quien les hará entrega de unos imprimibles con diferentes sólidos por grupos para recortar, pegar y armar, tal como muestran las siguientes figuras:



También dispondrán de palillos y plastilina para la construir el o los sólidos asignados al grupo.

6) Una vez realizado el trabajo practico mediante la manipulación de estos materiales, cada equipo de trabajo cooperativo responderá y anotará en sus cuadernos las siguientes preguntas:

A) ¿La manipulación del material impreso te hizo comprender la estructura del sólido?

B) Anoten en sus cuadernos el concepto del sólido que les correspondió trabajar, como se construye y de que elementos (bases, vértices, caras laterales y aristas) está compuesto.

C) Tomen en sus manos él o los sólidos que acaban de construir, rótenlo o gírenlo de tal manera que vayan dibujando en su cuaderno las distintas vistas que observan de la figura, es decir cómo se vería de lado, desde abajo, desde arriba, etc.

D) Anota la fórmula para calcula el volumen de tu sólido.

E) Plantea ejemplos similares al de la guía en donde halles el volumen de algunos sólidos.

7) Ahora todos **los estudiantes encargados del rol de materiales y tiempo** rotarán sus productos (Sólido construido, anotaciones, etc.) entre los diferentes equipos de trabajo cooperativo con la finalidad de que cada uno de ellos se familiarice con el resto de conceptos tratados en la clase.

8) Una vez concluido el proceso anterior de tal manera que los productos retornen a sus grupos de origen, **El estudiante encargado del rol de materiales y tiempo** deberá acudir al llamado del docente para que este le entregue una tablet en donde aparecerá en el escritorio de Windows una aplicación ejecutable denominada "**Unidad Didáctica**", la cual deberán abrir haciendo doble clic sobre ella y luego realizar cada una de las actividades propuestas para el tema "**Sólidos**".



9) Luego cada equipo organizado por el **coordinador** deberá exponer ante el resto de la clase lo aprendido juntamente con la evidencia de sus productos.

10) Ser respetuoso y escuchar las intervenciones que el docente y sus compañeros harán con el fin de hacer claridad sobre algunos conceptos en donde se observen dificultades de los grupos expositores, cada interrogante resuelto conllevará a la construcción del conocimiento.

11) **El estudiante encargado del rol de materiales y tiempo** deberá acudir nuevamente al llamado de su profesor para obtener de su mano la copia de una evaluación sobre los sólidos, además se les suministrará un formato de evaluación el cual diligenciará todo el equipo de trabajo con el fin de establecer cuáles fueron los aspectos positivos y a mejorar de la clase, apreciaciones que el docente tendrá en cuenta para hacer la retroalimentación final y cierre del encuentro.

12) Al final cada uno de los miembros de los equipos deberá felicitarse y resaltar el trabajo realizado en cada uno de los momentos de la clase con el fin de desarrollar algunas habilidades sociales como la mejora de las relaciones interpersonales y la creación de vínculos de amistad.



## Anexo E

### Links de consulta

- <https://aprendiendomatematicas.com/mis-10-materiales-imprescindibles-en-primaria/>
- <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-339975.html>
- <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/siemprediae/93226>
- <http://proyectomatematicaludica.blogspot.com.co/p/pagina-prueba2.html>
- <https://aprendiendomatematicas.com/el-geoplano/>
- <http://www.acapta.org/htm/omcep/geoplano.pdf>
- <http://cristobalef.blogspot.com.co/2014/05/plantillas-recortables-de-poliedros.html>
- <http://matematicasbasicas.jimdo.com/app/download/6685508154/GEOMETRIA.pdf?t=1421774912>

- <http://esquemat.es/geometria/geoboard-geoplano-virtual/>
- <https://primaria3naranjos.wordpress.com/category/matematicas/12-geometria/12-3-los-cuerpos-geometricos-poliedros-prismas-piramides-conos-cilindros-esfera/>
- <https://es.slideshare.net/MaraLasunAlegre/roles-para-aprendizaje-cooperativo-en-educacin-secundaria>
- <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>
- <http://www.icfes.gov.co/docman/estudiantes-y-padres-de-familia/ejemplos-de-preguntas-2/ejemplos-de-preguntas-saber-3-5-y-9/grado-5/892-ejemplos-de-preguntas-saber-5-matematicas-2014/file?force-download=1>
- [http://www.clarionweb.es/5\\_curso/matematicas/tema509.pdf](http://www.clarionweb.es/5_curso/matematicas/tema509.pdf)
- <http://cooperativo.sallep.net/El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>
- <http://www.ilustrados.com/tema/7178/trabajo-cooperativo-habilidades-sociales-calidad-aprendizaje.html>
- <http://ceupromed.ucol.mx/revista/PdfArt/1/27.pdf>
- <http://cooperativo.sallep.net/El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>